

ARCHIVES
D'OPHTALMOLOGIE
FÉVRIER — 1913

MÉMOIRES ORIGINAUX

L'ŒUVRE DE GULLSTRAND

Par le docteur **E. LANDOLT.**

(Suite) (1).

A. — Dioptrique.

LE CALCUL EN DIOPTRIES

APPLIQUÉ A LA LENTILLE PLACÉE DANS L'AIR.

Supposons un faisceau de rayons, limité par les points LL (fig. 1) et convergeant vers le point φ , situé sur l'axe.

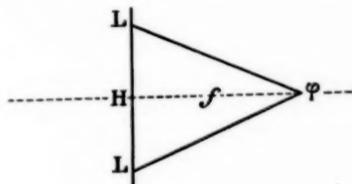


FIG. 1

On comprend que la convergence de ces rayons est d'autant plus forte, que le point de convergence est plus rapproché, d'autant plus faible, que le point de convergence est plus éloigné de H, centre de la base du faisceau des rayons.

La convergence est donc l'inverse de la distance $H\varphi$.

(1) Voir le numéro de janvier, p. 1.

Si nous désignons par C la convergence, et par f la distance $H\varphi$, nous pouvons donc écrire :

$$C = \frac{1}{f}$$

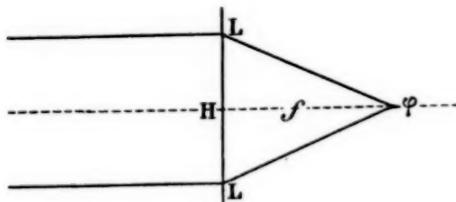


FIG. 2

Or, si LL représente une lentille convexe infiniment mince, et si φ correspond au point où se réunissent les rayons lumineux qui ont été *parallèles* avant de rencontrer la lentille, φ est le *foyer principal* de la lentille, $H\varphi = f$ est sa distance focale principale, et $\frac{1}{f}$ est la *convergence principale*, ce qu'on appelle ordinairement la force réfringente, ou la puissance, ou la réfringence de la lentille.

Si on mesure la distance focale au moyen du *mètre*, la force

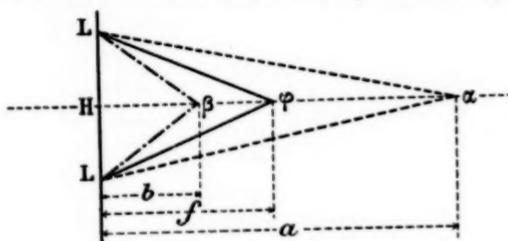


FIG. 3.

réfringente, ou la convergence $\frac{1}{f} = D$ (1) est exprimée en *dioptries*.

Ainsi, à une distance focale de $0^m.20$ correspond une force réfringente, ou réfringence ou convergence de $\frac{1}{0.20} = 5$ dioptries.

(1) C'est par D que Gullstrand désigne la convergence ou réfringence principale de tous les systèmes dioptriques ou catoptriques.

Supposons (fig. 3) que les rayons, au lieu d'être parallèles, convergent, au moment de rencontrer la lentille LL , vers un point z , et appelons a , la distance Hz qui sépare ce point de la lentille.

La convergence correspondante est donc $\frac{1}{a}$. Nous la désignons par A.

Si a est mesuré par le mètre, Λ représente un nombre de dioptries.

Il va de soi qu'après avoir traversé la lentille, ces rayons doivent converger plus que s'ils avaient été parallèles avant de la rencontrer. Ils doivent se réunir en un point β , plus rapproché de la lentille que α , d'autant plus rapproché que la force réfringente D de la lentille est plus forte.

Désignons la distance $H\beta$ par b . La convergence correspondante au point β sera donc $\frac{1}{b} = B$.

Cette convergence est évidemment égale à la somme de la convergence D que les rayons auraient eus s'ils avaient été parallèles avant de rencontrer la lentille, et de la convergence (Λ) qu'ils avaient avant de la rencontrer.

Nous pouvons donc écrire :

C'est la première formule fondamentale de Gullstrand. Elle dit que la convergence du faisceau des rayons réfractés (B) est égale à la somme (1) de la convergence des rayons incidents (A) et de la con-

(1) C'est là une *formule générale*. Les lettres dont elle se compose ont toutes le signe positif.

Quand on emploie la formule, il faut se rappeler que les diverses lettres qui y entrent peuvent avoir des valeurs positives ou négatives suivant le cas. Ainsi l'expression « somme » doit être comprise dans le sens algébrique. Si A et D de la formule n'ont pas le même signe, au lieu de s'additionner, ils se soustraient l'un de l'autre; la somme devient une différence.

Dès qu'on suppose qu'une des quantités, représentées par une lettre, a un signe déterminé, c'est-à-dire est soit positive, soit négative, et que l'on met son signe, en évidence, dans la formule, cette formule cesse d'être générale.

Aussi y a-t-il d'ordinaire avantage à ne mettre les signes en évidence que tout à fait à la fin du calcul. Tant qu'on n'a pas mis les signes en évidence, les résultats s'appliquent à tous les cas possibles. C'est seulement au moment d'interpréter le résultat général, ou de l'appliquer à un cas particulier, qu'il faut mettre le signe en évidence, mais on le fait le plus tard possible.

vergence (ou force réfringente) (D), du système. Ou encore : la convergence du faisceau réfracté (B) est égale à la convergence du faisceau incident (A) augmentée de la force réfringente du système.

Cette formule est, comme nous verrons, applicable non seulement à la lentille infiniment mince, mais à tous les systèmes optiques, dioptriques ou catoptriques et combinés centrés.

On peut l'appeler la *formule des distances*, attendu qu'elle sert à calculer la distance de l'image au système dioptrique.

Prenons un exemple :

Supposons un point lumineux situé à l'infini. Pour obtenir des rayons convergeant vers le point α séparé de H par la distance $H\alpha = a = 0^m,5$, nous plaçons en H une lentille convexe d'une distance focale de $0^m,5$, c'est-à-dire d'une force réfringente, ou convergence $A = \frac{1}{0,5} = 2$ dioptries.

Or, si, en LL se trouve déjà une lentille convexe, d'une force réfringente, ou convergence D de 5 dioptries, la convergence A des rayons incidents s'ajoute à celle de la lentille, et la convergence résultante est : $B = D + A = 5 + 2 = 7$ dioptries.

La distance $H\beta = b$ est la distance focale correspondant à 7 dioptries, c'est-à-dire l'inverse de la convergence B , donc :

$$\frac{1}{B} = \frac{1}{7} = 0^m,14.$$

Supposons maintenant, qu'au lieu d'être convergents, ou paral-

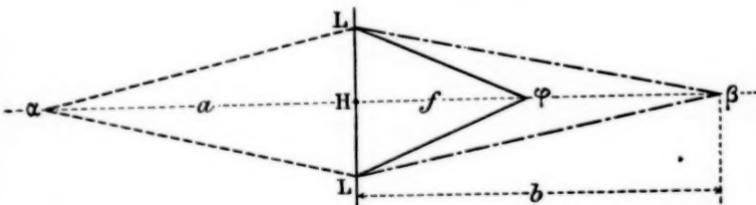


FIG. 4.

lèles, les rayons aient été *divergents*, avant de rencontrer la lentille, qu'ils aient divergé à partir du point α (fig. 4), situé en avant de la lentille et séparé d'elle par la distance $H\alpha = a$.

Si cette distance est assez grande, les rayons *convergeront*, après

avoir passé par la lentille ; mais cette convergence sera forcément moindre que si les rayons avaient été parallèles avant de rencontrer la lentille. Leur point de réunion doit donc être plus éloigné de la lentille que φ ; soit en β , séparé de H par la distance $H\beta = b$. La convergence $\frac{1}{b} = B$ est donc moins forte que D , d'autant moins forte que la valeur A est plus grande, c'est-à-dire que le point α est plus rapproché de la lentille.

Pour le cas où les rayons lumineux divergent avant de rencontrer la lentille, nous devons donc écrire :

$$B = D - A.$$

On comprend, en effet, que A est négatif puisqu'il correspond, non à une convergence proprement dite, mais à une *divergence*, c'est-à-dire à une *convergence négative*.

Prenons un exemple :

Le point lumineux est encore situé à l'infini. Pour obtenir des rayons divergeant du point α (fig. 4), situé en avant de H , nous sommes obligés de placer en H une lentille *concave*, et, si la distance $H\alpha = a$ doit être par exemple de $0^m,5$, la force réfringente, ou la convergence A de cette lentille doit être de $\frac{1}{0,5} = -2$ dioptries. Cette lentille, additionnée à celle de $D = 5$ dioptries, que nous supposons située en H , donne pour la convergence résultante :

$$B = D + (-A) = D - A = 5 - 2 = 3 \text{ dioptries.}$$

D'où la distance b de la lentille à l'image :

$$b = \frac{4}{B} = \frac{4}{3} = 0^m,333.$$

Le lecteur comprend, sans doute, que nous avons supposé la divergence des rayons venant de α produite par une lentille concave, pour mieux faire sentir que A est une valeur négative. Il est évident que A aussi bien que a sont également négatifs si le point α qui émet des rayons divergents est un point réel.

En effet, dans la méthode de Gullstrand la lumière est toujours supposée venir de *gauche*. On se place au point principal (H) du système dioptrique ou catoptrique (1), et l'on considère comme

(1) Nous verrons, plus tard, les particularités de la convention des signes de Gullstrand dans la catoptrique.

positives toutes les valeurs : les distances comme leur inverse, les convergences, qui sont situées dans la direction de la propagation de la lumière (donc, dans nos exemples, les distances situées à droite de la lentille). On considère comme *négatives* les distances et les convergences, situées dans la direction *opposée au sens de la propagation de la lumière* (comme celles situées à gauche dans nos exemples, puisque, en nous plaçant en H, nous sommes obligés, pour regarder le point α de la figure 4, de regarder dans la direction opposée à celle vers laquelle va la lumière).

La distance focale et la convergence, ou force réfringente d'un système optique qui fait converger les rayons parallèles sont considérées comme *positives*, celles des systèmes divergents comme *négatives*.

De plus, comme nous l'avons déjà dit, dans tous les calculs de Gullstrand, D désigne la force réfringente ou convergence (*principale*) du système, A la convergence des rayons incidents, B celle des rayons réfractés. A et B sont donc des *convergences conjuguées*.

Si a est $= f$, c'est-à-dire si le point lumineux α se trouve au foyer même de la lentille, mais du côté *gauche* de la lentille, A est $= D$, et *négatif*. La formule $B = A + D$ devient donc :

$$B = D - A = D - D = 0,$$

c'est-à-dire que la convergence du faisceau réfracté est zéro, $b = \frac{1}{B}$ est donc infini; les rayons sont parallèles après avoir traversé la lentille, β étant situé à l'infini.

Si β coïncide avec φ , le foyer situé à *droite* de la lentille, b devient $= f$, $B = D$, et de la formule : $B = A + D$ nous tirons :

$$A = B - D = D - D = 0.$$

La convergence A étant nulle, a est infini : les rayons venant de β sont parallèles après avoir traversé la lentille.

Le signe — de A s'explique par ce que nous venons de dire : les points α et β , et, par conséquent, les distances a et b sont situées aux côtés *opposés* de la lentille. Dans ce cas, A comme A représentent des valeurs *négatives*. A est comparable à la réfringence d'une lentille concave (divergente).

Ainsi, lorsque α , situé du côté gauche de la lentille, est plus

rapproché d'elle que son foyer antérieur, c'est-à-dire, si a est plus petit que f , la valeur négative A l'emporte, dans l'addition, sur la valeur positive de D, et B correspond à une convergence *négative*, c'est-à-dire que b et β sont situés du côté *gauche* de la lentille ; ils sont comptés à partir de II dans la direction opposée à celle de la propagation de la lumière.

Soit, par exemple : $a = 0^m,411$, donc $A = \frac{-4}{0,411} = -9$ dioptries, D étant toujours = 5 dioptries.

La formule de Gullstrand donne :

$$B = D + A = 5 + (-9) = -4 \text{ dioptries,}$$

c'est-à-dire que :

$$b = -\frac{4}{4} = -0^m,25.$$

β est situé de 25 centimètres à *gauche* de II.

Rappelons-nous maintenant comme nous avions fait ces calculs suivant l'ancienne méthode, c'est-à-dire comment nous avions trouvé la distance de l'image formée par une lentille convexe.

Nous nous sommes servis pour cela de la formule classique de la lentille :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \cdot \quad (1)$$

d'où :

$$\frac{1}{b} = \frac{1}{f} - \frac{1}{a} \cdot (1)$$

Notre problème aurait été posé de la façon suivante : Où se trouve l'image β , formée par une lentille de 5 dioptries d'un objet α , situé à la distance $a = 30$ centimètres de la lentille ?

Des deux valeurs $\frac{1}{f}$ et $\frac{1}{a}$, contenues dans cette formule, la première est une valeur *dioptrique*, la seconde une valeur *linéaire*.

Pour pouvoir les soustraire l'une de l'autre, c'est-à-dire pour

(1) En écrivant la formule $\frac{1}{b} = \frac{1}{f} - \frac{1}{a}$ suivant la convention des signes de Gullstrand, elle devient : $\frac{1}{b} = \frac{1}{f} + \frac{1}{a}$ ou $B = D + A$; mais a et, par suite, A sont *négatives* si le point lumineux se trouve du côté *gauche* du système réfringent. Les deux formules donnent donc le même résultat.

en faire des valeurs additives, il fallait leur donner la même nature. Nous y arrivions en réduisant la force réfringente de la lentille en une valeur linéaire. De $\frac{1}{f} = 5$ D. nous déduisions $\frac{1}{f} = \frac{1}{5} = 0^m,20 = 20$ centimètres. Alors nous pouvions écrire :

$$\frac{1}{b} = \frac{1}{20} - \frac{1}{30} = \frac{30}{1.000} = \frac{1}{33,3}$$

d'où :

$$b = 33^m,3.$$

Cet exemple suffit pour démontrer que l'introduction de la dioptrie dans l'optique n'avait, en somme, qu'un très minime avantage. Elle nous facilitait, dans la détermination habituelle de la réfraction, la combinaison des verres de lunettes. En combinant les verres de nos boîtes d'essai, nous n'avons qu'à additionner, ou à soustraire, leurs numéros, parce que ces numéros représentent des dioptries, c'est-à-dire des forces réfringentes, tandis que, lorsque les verres de lunettes étaient, comme autrefois, désignés par leurs distances focales, nous avions à calculer avec leurs inverses, c'est-à-dire avec des fractions.

Je me souviens fort bien d'ailleurs que l'introduction de la dioptrie a rencontré pendant longtemps une assez vive opposition de la part d'oculistes et de physiciens qui faisaient remarquer que, dans toute autre circonstance que la combinaison des verres de lunettes, on aurait de nouveau à réduire les dioptries en distances focales, et que, par conséquent, l'innovation des dioptries n'avait qu'un avantage bien limité et certainement pas un caractère scientifique.

Gullstrand, en transformant, au contraire, *toutes les distances en dioptries*, a généralisé l'application de la dioptrie et rendu ainsi un immense service à l'optique. Nous verrons, en effet, quelle admirable simplification en résulte pour les calculs, non seulement de toute la dioptrique, mais encore pour la catoptrique, et pour les systèmes dioptriques et catoptriques composés quelconques.

Si la lentille, placée dans l'air, n'est pas infiniment mince, mais si elle a une certaine épaisseur, la marche des rayons lumineux est un peu plus compliquée.

On n'a plus affaire, comme dans les figures précédentes, à un seul point H , à un seul point principal, ou centre optique, mais bien à deux points principaux, qu'on désigne communément par H' et H'' .

La formule de Gullstrand est cependant directement applicable à ces systèmes, on n'a qu'à compter la distance a à partir du premier point principal H' , distance b à partir du second point principal H'' .

LE CALCUL EN DIOPTRIES APPLIQUÉ AUX SYSTÈMES DIOPTRIQUES, DANS LESQUELS LA LUMIÈRE INCIDENTE ET LA LUMIÈRE ÉMERGENTE SE MEUVENT DANS DES MILIEUX INÉGALÉMENT RÉFRINGENTS.

Si, après sa réfraction, la lumière ne rentre pas dans le milieu d'où elle est venue, comme dans le cas de la lentille, placée dans l'air; mais si elle reste dans un autre milieu, comme dans le *dioptre*, ou dans l'*œil*, les choses se passent différemment.

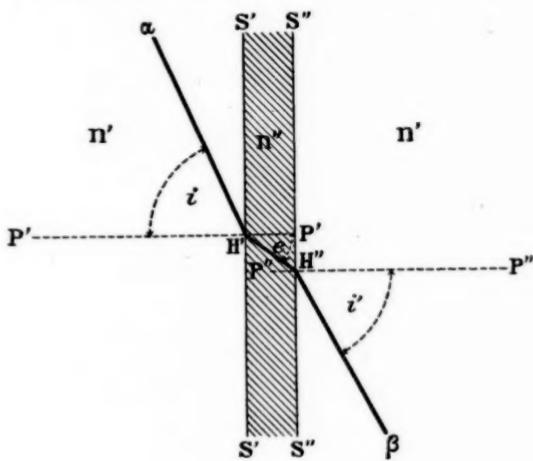


FIG. 5

Ainsi, prenons une lame de verre à surfaces planes et parallèles, $S'S''S''S'$ (fig. 5) :

Un rayon lumineux venant du point α , situé dans un milieu dont l'indice de réfraction est n' , rencontre la surface antérieure

de la lame en H' , et y forme, avec la perpendiculaire $P'P'$, l'angle d'incidence i . En pénétrant dans le second milieu n'' , il est dévié, en H' , sous l'angle d'émergence e vers H'' , où il quitte la lame de verre pour rentrer dans le premier milieu vers β .

Puisque les deux surfaces du milieu n'' sont parallèles, l'angle i' sous lequel le rayon quitte la seconde surface est égal à l'angle i sous lequel il a rencontré la première surface : $i = i'$. Il se passe à l'entrée et à la sortie du milieu réfringent n'' la même chose, seulement en sens inverse. Les rayons incident ($H'z$) et émergent

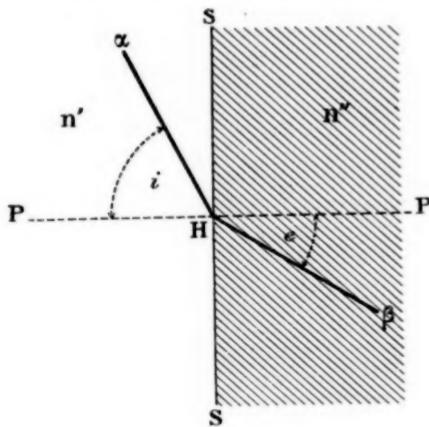


FIG. 6

($H''\beta$) sont parallèles. Ce cas est donc analogue à celui de la lentille placée dans l'air.

Si, au contraire, le rayon lumineux ne quitte pas le milieu n'' , il continue sa marche dans la direction $H' H''$ vers β (fig. 6) sous l'angle d'émergence e . Cet angle, qui détermine la direction du rayon réfracté, n'est, bien entendu, pas égal à l'angle incident i . C'est l'angle de *réfraction*.

Les deux angles sont l'un à l'autre comme l'inverse des indices de réfraction des milieux correspondants :

$$i : e = n'' : n' \quad (1)$$

(1) En réalité nous devrions écrire $\sin i$ et $\sin e$; mais pour de très petits angles on peut remplacer le sinus par l'angle même.

ou :

$$in' = en''$$

d'où :

$$e = \frac{in'}{n''}$$

et

$$i = \frac{en''}{n'}.$$

Si le premier milieu est l'air, avec un indice de réfraction $n' = 1$, nous pouvons écrire : $e = \frac{i}{n}$ et $i = en$.

Ce qui signifie que, pour être égal à l'angle d'incidence (i) sous lequel le rayon lumineux a parcouru le premier milieu (l'air), l'angle de réfraction e , sous lequel il parcourt le second milieu, doit être *multiplié* par l'indice de réfraction de ce milieu.

Si, par exemple, le premier milieu ayant un indice de réfraction de 1, le second en a un de $n = \frac{4}{3}$, et si un rayon lumineux rencontre la surface plane sous un angle $\alpha_{HP} = i = 12'$, il continue son chemin dans le second milieu sous l'angle $PH\beta = e = \frac{12}{4/3}$
 $= \frac{12 \times 3}{4} = \frac{36}{4} = 9'$.

Il va de soi qu'en inversement, un rayon émané de β retournera vers α aussi bien dans le premier cas (lame plane parallèle placée dans l'air) que dans le second, où les milieux d'incidence et de réfraction sont différents.

Mais, si, pour avoir, après la dernière réfraction, la direction $H\alpha$, c'est-à-dire pour former avec la perpendiculaire l'angle i , il faut, dans le premier cas, que le rayon entre dans le système par la surface postérieure $S''S''$ (fig. 5) sous le même angle ($i = i'$), dans le second cas, il faut qu'il rencontre la surface réfringente SS (fig. 6) sous un angle de n plus petit que e :

$$e = \frac{i}{n},$$

ou, ce qui revient au même, pour être égal à l'angle d'incidence, l'angle de réfraction doit être multiplié par n :

$$i = en.$$

Quelque chose d'analogue se passe forcément pour des *surfaces sphériques*. Ainsi, pour la lentille convexe placée dans l'air, les rayons parallèles sont réfractés vers le même point φ , qu'ils viennent de l'un ou de l'autre côté de la lentille. La distance focale de la lentille est la même, que les rayons réfractés la quittent par la surface antérieure ou par la surface postérieure. Elle n'a qu'une seule distance focale F (1) et, par suite, aussi une seule force réfringente $\frac{1}{F} = D$.

Si, au contraire, la lumière demeure, après réfraction, dans un autre milieu, comme par exemple dans le dioptre, alors les rayons parallèles ne sont pas réfractés sous le même angle s'ils viennent de l'un ou de l'autre côté de la surface.

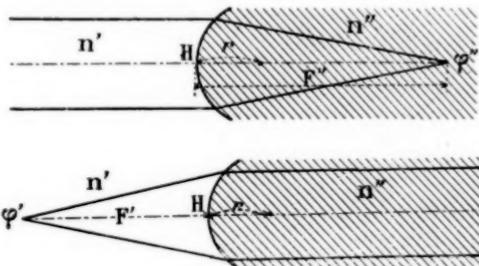


FIG. 7 et FIG. 8.

La distance de la surface au foyer (principal), la *distance focale* (principale) est autre, suivant que les rayons parallèles passent du milieu n' dans le milieu n'' , ou du milieu n'' dans le milieu n' .

Il y a donc, dans un pareil système, deux distances focales, et, par suite, deux forces réfringentes différentes.

On conçoit que cette différence doit dépendre, comme pour la surface plane, du rapport des indices de réfraction des deux milieux (incident et émergent).

En effet, les deux distances focales du dioptre comme de tous les

(1) On désigne par *foyer principal* le point de réunion après réfraction des rayons parallèles, et par *distance focale principale* la distance qui sépare ce point du point principal ou de l'un des points principaux du système. Mais dans l'intérêt de la simplicité, on supprime généralement l'adjectif principal.

systèmes analogues, la distance focale principale *antérieure*, ou *première* : F' est à la distance focale principale *postérieure*, ou *seconde* : F'' , comme n' , l'indice du premier milieu, est à n'' , l'indice du second milieu :

$$\frac{F'}{F''} = \frac{n'}{n''} \quad \dots \quad (2a)$$

ou encore :

$$\frac{n'}{F'} = \frac{n''}{F''} \quad \dots \quad (2b)$$

Si le premier milieu est l'air, l'indice de réfraction n' est = 1, et $\frac{n'}{F'}$ devient = $\frac{1}{F'}$.

C'est la force réfringente du dioptre pour le premier milieu, l'air. Et si F' est mesuré au moyen du mètre, cette force réfringente est exprimée en dioptries.

$\frac{1}{F'}$, l'inverse de la *seconde* distance focale du système, représenterait pour ainsi dire la *seconde force réfringente* du système.

Or, si n' est = 1, la formule (2b) devient : $\frac{1}{F'} = \frac{n''}{F''}$ ou $= \frac{1}{F''} n''$.

On voit qu'on n'a qu'à la multiplier par l'indice de réfraction du second milieu la *seconde force réfringente* du dioptre, pour qu'elle devienne égale à la *première force réfringente*. De cette façon le dioptre, de même que tous les systèmes réfringents analogues, n'a plus deux, mais seulement une force réfringente : $D = \frac{1}{F'} \text{ ou } \frac{1}{F''} n''$.

Prenons comme exemple l'œil réduit, c'est-à-dire l'œil dont tout le système dioptrique est réduit à une seule surface convexe qui sépare l'air d'un milieu dont l'indice de réfraction est $n = \frac{4}{3}$.

Si, comme dans l'œil réduit de Donders (1), la surface réfringente a un rayon de courbure $r = 3$ millimètres, nous trouvons la première distance focale F' au moyen de la formule :

(1) Suivant les recherches de Gullstrand, l'œil réduit qui correspond le mieux à l'œil réel, devrait avoir un rayon de courbure de 5,7 mm., pour un indice de réfraction de 4/3.

Cela donne pour $F' = 17,1$ mm., pour $F'' = 22,8$ mm.

Si nous nous servons, dans nos exemples, de l'œil réduit de Donders, c'est parce que les chiffres arrondis de cet œil simplifient les calculs.

$$F' = \frac{r}{n-1} = \frac{r}{4/3-1} = 3r = 45 \text{ millimètres,}$$

et la seconde distance focale au moyen de la formule :

$$F'' = \frac{nr}{n-1} = \frac{4r}{3(4/3-1)} = 4r = 20 \text{ millimètres.}$$

Le rapport des deux distances focales est donc, en effet, égal au rapport des indices de réfractions des milieux correspondants :

$$\frac{F'}{F''} = \frac{n'}{n''} = \frac{4}{3} = \frac{3}{4} = \frac{15}{20}.$$

Puisque la force réfringente de tout système dioptrique est l'inverse de sa distance focale ($D = \frac{1}{F}$), l'œil avait donc autrefois deux réfringences différentes, suivant qu'on choisissait, pour expression de sa réfringence, la distance focale *antérieure* ou la distance focale *postérieure*. Dans le premier cas, la réfringence de l'œil réduit aurait été :

$$\frac{1}{F'} = \frac{1}{0,015} = 66,666 \text{ dioptries,}$$

dans le dernier :

$$\frac{1}{F''} = \frac{1}{0,020} = 50 \text{ dioptries.}$$

Suivant la méthode de Gullstrand, le dioptre et tous les systèmes analogues n'ont qu'une seule force réfringente :

$$D = \frac{1}{F'} = \frac{1}{F''} \cdot n.$$

Celle de l'œil réduit de Donders est de 66,66 dioptries.

Dès 1894 (1) M. Weiss avait fait la même proposition : d'exprimer la force réfringente du dioptre et celle de tous les systèmes dioptriques combinés et centrés, par le produit de l'inverse de la seconde distance focale principale du système entier par l'indice de réfraction du dernier milieu ou, ce qui revient au même, par le produit de l'inverse de la première distance focale principale du système par l'indice de réfraction du premier milieu. Les distances focales étant, bien entendu, mesurées par le mètre.

(1) M. G. WEISS, *La puissance des systèmes centrés. Association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Caen.*

Voir aussi LANDOLT, Méthodes d'explorations des yeux dans *Graefe et Saemisch Handb. der ges. Aghlkd.*, 2^e éd., p. 182.

Mais Gullstrand est allé beaucoup plus loin; il a généralisé la signification de la dioptrie, en l'appliquant non seulement aux distances focales principales, mais à toutes les distances considérées dans les calculs optiques et à quelque milieu qu'elles appartiennent.

Il est arrivé à ce résultat en mesurant d'abord toutes les distances par le mètre, et en les traitant comme des distances focales, c'est-à-dire en prenant leurs inverses, ce qui donne des dioptries; puis, en réduisant les distances et les forces réfringentes, ou convergences, à l'indice de réfraction de l'air.

Cette réduction s'effectue en *divisant la distance*, ou en *multipliant*, son inverse, la *convergence*, par l'indice de réfraction du milieu correspondant.

Grâce à Gullstrand, la *dioptrie est donc devenue l'unité de mesure de toute réfraction ou convergence réduite*, c'est-à-dire de toute convergence multipliée par l'indice de réfraction du milieu, la distance correspondante étant mesurée par le mètre.

Enfin la dioptrie sert également à mesurer la courbure d'une surface de rayon r , attendu que mesurer la convergence d'un faisceau de rayons en un point donné, par l'inverse de la distance (r) de ce point au point de concours de rayons, revient à mesurer la courbure $\frac{1}{r}$ de la surface qui passe par ce point (1).

Allons un peu plus loin, et considérons, non seulement, les distances focales principales, mais encore les *distances focales conjuguées*, c'est-à-dire les distances (a et b) qui séparent l'objet et l'image de la surface réfringente !

La formule bien connue qui exprime les rapports entre ces valeurs est :

$$\frac{F''}{b} = \frac{F'}{a} + 1. \quad (3)$$

Nos formules (2^a et 2^b), nous donnent pour F' et F'' les expressions suivantes :

$$F' = \frac{F'' n'}{n''}$$

$$F'' = \frac{F' n''}{n'}.$$

(1) GULLSTRAND, *Einführung in die Dioptrik des Auges*; et DUFOUR (de Nancy), *Les équations de la dioptrique oculaire*. *Ann. d'ocul.*, septembre 1911.

En introduisant ces valeurs dans la formule précédente nous obtenons :

$$\begin{aligned} \text{et} \quad & \frac{n''}{b} + \frac{n'}{a} = \frac{n'}{F'} \quad \left. \begin{aligned} \frac{n''}{b} + \frac{n'}{a} &= \frac{n''}{F''} \end{aligned} \right\} \\ & \frac{n''}{b} + \frac{n'}{a} = \frac{n''}{F''} \end{aligned} \quad (4)$$

Suivant la convention des signes de Gullstrand, où a est négatif, nous écrivons :

$$\begin{aligned} \text{et} \quad & \frac{n''}{b} = \frac{n'}{a} + \frac{n'}{F'} \quad \left. \begin{aligned} \frac{n''}{b} &= \frac{n'}{a} + \frac{n''}{F''} \end{aligned} \right\} \\ & \frac{n''}{b} = \frac{n'}{a} + \frac{n''}{F''} \end{aligned} \quad (5)$$

Dans ces formules, on le voit, chaque expression est le produit d'un indice de réfraction par l'inverse d'une distance, ou, ce qui revient au même, par une convergence située dans le milieu correspondant; $\frac{n''}{b}$ est la convergence réduite de la distance b de la surface à l'image, $\frac{n'}{a}$ la convergence réduite de la distance a de la surface à l'objet.

Or, n' est l'indice de réfraction de l'air = 1; $\frac{n'}{a}$ devient donc, comme pour la lentille placée dans l'air $\frac{1}{a} = \Lambda$.

$\frac{n''}{b}$ ou $\frac{1}{b} n''$ est le B de la lentille, multiplié par l'indice de réfraction du second milieu, c'est-à-dire que, pour le dioptrre, B est la convergence *réduite* correspondant à la distance qui sépare la surface réfringente de l'image.

$\frac{n'}{F'}$ et $\frac{n''}{F''}$ sont, comme nous l'avons vu plus haut, les convergences réduites des distances focales *principales*. Elles sont égales entre elles, et expriment toutes les deux la force réfringente, ou convergence principale du dioptrre. Nous la désignons donc par D .

En introduisant les lettres A , B et D dans les formules (5), nous obtenons pour le dioptrre la formule :

$$B = \Lambda + D,$$

c'est-à-dire la même formule que pour la lentille placée dans l'air.

De même que pour la lentille, cette formule n'est pas seulement applicable au cas simple du dioptre, mais encore à tous les systèmes analogues, pourvu que les distances a et b soient comptées à partir du premier et du second point principal, au lieu d'être comptées à partir de la surface.

Quelques exemples nous feront mieux saisir le rapport entre l'ancienne et la nouvelle méthode de calculer l'endroit où se forme l'image dans le dioptre. Nous les choisirons dans le domaine le plus familier à l'oculiste, en prenant, comme dioptre, l'œil réduit de Donders, et en supposant que l'image nette se forme sur la rétine.

Dans l'œil réduit de Donders $F' = 15$ mm., $F'' = 20$ mm., $n = \frac{4}{3}$; a (l'ancien f') désigne la distance de la surface réfringente à l'objet, b (l'ancien f'') celle de la surface à l'image.

Si l'image nette se forme sur la rétine, en N (fig. 9 et 10), b est égal à la longueur de l'œil, et a égal à la distance de la surface au point pour lequel l'œil est adapté, c'est-à-dire au *punctum remolum* (R).

Suivant l'ancienne méthode, a est *positif* quand l'objet est situé en *avant*, *négatif* quand il est situé en *arrière* de la surface réfringente ;

b est positif.

F' et F'' sont également *positifs*.

La valeur b résultait, suivant l'ancienne méthode, de la formule :

$$b = \frac{F'' a}{a - F'}$$

Myopie axile.

Supposons l'œil adapté à un point R (fig. 9) éloigné de $a = 0,25$ m. en *avant* de lui. Il a donc une myopie de : $\frac{1}{0,25} = 4$ dioptries. Sa longueur est de :

$$b = \frac{20 \cdot 250}{250 - 45} = \frac{5.000}{235} = 21,276.$$

Cet œil est donc de $21,276 - 20 = 1,276$ mm. plus long que l'œil emmétrope réduit.

Suivant Gullstrand ce calcul se fait au moyen de la formule :

$$B = A + D.$$

$B = \frac{1}{b}$ est l'inverse de la distance b , réduite à l'air, c'est-à-dire divisée par l'indice de réfraction $n = \frac{4}{3}$.

$$B = \frac{4}{3b}$$

et

$$b = \frac{4}{3B}$$

$$A = \text{l'inverse de } a = \frac{1}{a} = \frac{1}{0,25} = 4 \text{ dioptries.}$$

Suivant la convention des signes de Gullstrand, a et, par consé-

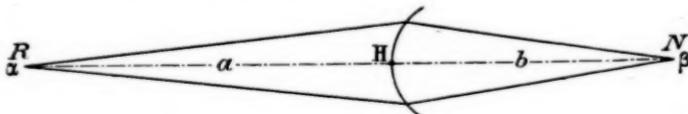


FIG. 9.

quent, A sont *négatifs*, parce qu'il s'agit d'un objet situé à gauche de la surface. *La myopie prend*, en effet, suivant Gullstrand, le signe négatif.

D , c'est-à-dire la réfraction de l'œil réduit de Donders, est, comme nous l'avons vu, $= 66,66\dots$ dioptries.

La formule des distances nous donne donc :

$$B = A + D = -4 + 66,66 = 62,66 \text{ dioptries}$$

d'où :

$$b = \frac{4}{3B} = \frac{4}{188} = 0^m,02127 = 21^mm,27$$

comme suivant l'ancienne méthode.

Hypermetropie axile.

Si le point R (fig. 10), pour lequel l'œil est adapté, est situé en arrière de lui, c'est-à-dire si l'œil, pour les réunir sur sa rétine N , a besoin de rayons convergents, la distance $HR = a$ est consi-

dérée, suivant l'ancienne méthode, comme *négative* et la formule pour b devient :

$$b = \frac{-F'' a}{-a - F'}$$

ou :

$$\frac{F'' a}{a + F'}$$

Supposons le *punctum remolum* situé à $0^m,25$ en arrière de

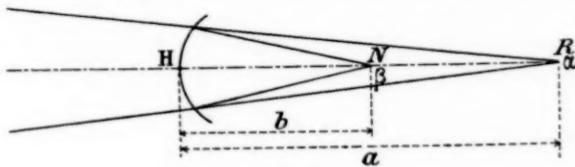


FIG. 10.

l'œil ($a = -0,25$ suivant l'ancien système), ce qui correspondrait à une hypermétropie de 4 dioptries.

b , c'est-à-dire la longueur de l'œil, serait donc :

$$b = \frac{20.250}{250 + 15} = \frac{5.000}{265} = 18^{mm},86.$$

L'œil réduit hypermétrope axile de 4 dioptries est donc de $20 - 18,86 = 1^{mm},14$ plus court que l'œil emmétrope.

Si nous résolvons le problème, suivant la méthode de Gullstrand, la distance a de la surface réfringente au *punctum remolum* dans l'œil hypermétrope est *positive*, de même que son inverse. $\frac{1}{a} = A$, c'est-à-dire le degré de l'hypermétropie.

Nous écrivons donc :

$$\begin{aligned} B &= A + D \\ B &= 4 + 66,66 = 70,66 \text{ dioptries.} \end{aligned}$$

d'où :

$$b = \frac{n}{B} = \frac{4}{3.70,66} = \frac{4}{212} = 0^m,01886 = 18^{mm},86$$

comme suivant l'ancien mode de calcul.

LE GROSSISSEMENT SUIVANT LE CALCUL EN DIOPTRIES

Nous désignons par grossissement *le rapport entre la grandeur de l'objet et la grandeur de l'image qu'en fournit un système optique.*

LE GROSSISSEMENT DE LA LENTILLE PLACÉE DANS L'AIR

Pour une *lentille convexe* infiniment mince, placée dans l'air, le rapport entre la grandeur de l'image et celle de l'objet est très facile à établir, si l'on connaît les distances qui séparent l'objet et l'image de la lentille.

Ainsi, soit, dans la figure 11.

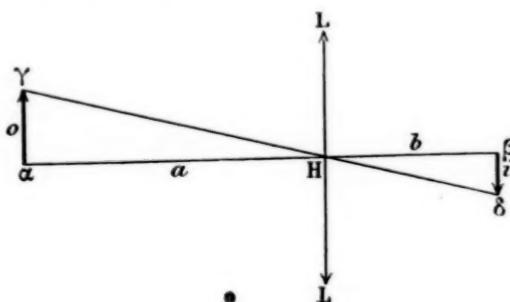


FIG. 11.

LL une lentille convexe infiniment mince, H son centre optique, $xy = o$ un objet, séparé de la lentille par la distance $Hx = a$.

Si nous connaissons l'endroit β où se forme l'image (et nous le connaissons, puisque nous avons calculé la distance $H\beta = b$ qui sépare ce point de la lentille), nous n'avons qu'à tirer, à partir de l'extrémité y de l'objet, une ligne droite à travers le centre optique H de la lentille, et le point β , où cette ligne coupe la perpendiculaire abaissée du point β , désigne l'extrémité correspondante de l'image.

De la similitude des triangles $\beta H i$ et xyH , résulte :

$$\frac{i}{o} = \frac{b}{a}$$

Remplaçons dans cette formule les distances b et a par leurs inverses, c'est-à-dire par les convergences correspondantes :

$$\frac{1}{b} \text{ par } B \text{ et } \frac{1}{a} \text{ par } A; \text{ ou } b \text{ par } \frac{1}{B} \text{ et } a \text{ par } \frac{1}{A}$$

et nous pouvons écrire :

$$\frac{i}{o} = \frac{A}{B}$$

Gullstrand désigne, une fois pour toutes, le rapport de l'image à l'objet : $\frac{i}{o}$ par K . Il écrit donc :

$$K = \frac{A}{B} \dots \dots \dots \text{ II.}$$

C'est la seconde formule de Gullstrand, la formule du *grossissement*. Toute simple qu'elle est, elle est aussi générale que la formule des distances, c'est-à-dire qu'elle est applicable à *tous* les systèmes dioptriques et catoptriques centrés.

Pour se servir de cette formule, il faut, comme pour toutes les formules de l'ancien et du nouveau système, se rendre compte avant tout de la convention des signes.

Dans l'ancien système, a et b étaient *positifs*, quand ils sont situés des deux côtés *opposés* du système dioptrique, et le signe *positif* de l'image indiquait une image *renversée*.

Si, au contraire, l'objet et l'image se trouvent tous les deux du *même* côté du système, l'un portait le signe *positif*, l'autre le signe *négatif*; et le signe *négatif* de l'image indiquait qu'elle avait la *même direction* que l'objet, c'est-à-dire qu'il s'agissait d'une image *droite*.

La convention de Gullstrand est précisément le contraire de l'ancienne. Ainsi, nous avons vu que dans l'exemple représenté par la figure 4, a est *négatif*, parce que, en se plaçant en H , on regarde dans la direction opposée à la propagation des rayons lumineux venant de α ; b , par contre, est *positif* parce que, en regardant l'image, nous regardons de H dans la direction vers laquelle se dirige la lumière.

Il s'en suit que, dans les formules :

$$\frac{i}{o} = \frac{b}{a}$$

d'où :

$$i = \frac{ob}{a}$$

ou :

$$\frac{i}{o} = \frac{\Lambda}{B}$$

d'où :

$$i = \frac{o\Lambda}{a},$$

les valeurs $\frac{ob}{a}$ et $\frac{o\Lambda}{B}$ sont *négatives*.

Or, le signe — indique, suivant la convention de Gullstrand, une image *renversée et réelle*.

Nous pouvons aussi dire que, si, dans la figure 11 les triangles qui se touchent par leurs sommets sont situés aux deux côtés opposés de la surface, a et b aussi bien que o et i ont des signes contraires ; i est *négatif*, c'est-à-dire *renversé*.

Si les deux triangles sont situés du même côté de la surface, o et i ont le même signe positif, et un i *positif* correspond à une image *droite*.

Si la lentille convexe a une certaine épaisseur, ou si l'on a affaire à un système dioptrique complexe qui, au lieu d'un centre optique H (fig. 11), possède deux points principaux H' et H'' , les valeurs a et b sont calculées, comme dans la formule des distances, a à partir du premier point principal H' , b à partir du second point principal H'' .

Exemple : Supposons encore un objet éloigné de 2 mètres du premier point principal ($H'x = a = 2$ m.) d'un système dioptrique convergent, placé dans l'air.

Si son image se forme à $0^m.20$ en arrière du second point principal ($H''y = b = 0^m.20$), nous avons dans la formule H :

$$\Lambda = \frac{1}{a} = \frac{1}{2} = -0.5$$

$$B = \frac{1}{b} = \frac{1}{0.20} = 5$$

$$K = \frac{\Lambda}{B} = \frac{-0.5}{5} = -0.1.$$

C'est-à-dire que l'image est dix fois plus petite que l'objet et, comme l'indique le signe *moins*, *renversée* par rapport à l'objet.

LE GROSSISSEMENT D'UN DIOPTRÉ OU D'UN SYSTÈME ANALOGUE, SUIVANT LE CALCUL EN DIOPTRIES

Dans la figure 12, une surface convexe sépare le milieu n' du milieu plus réfringent n'' .

Soit K le centre de courbure.

II le sommet de la surface.

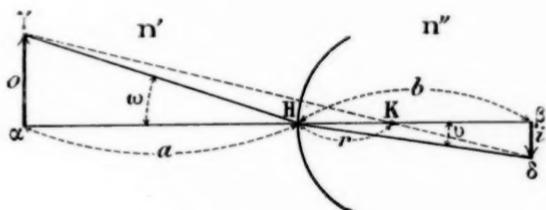


FIG. 12.

Donc $HK = r$ son rayon de courbure,

αγ = o l'objet,

$\beta_0 = i$ l'image.

Désignons encore par a la distance H_2 de la surface à l'objet, par b la distance H_3 de la surface à l'image.

Afin de connaître le rapport de la grandeur de l'image à celle de l'objet, on menait autrefois une ligne droite (le rayon de direction) γK de l'extrémité γ de l'objet à travers le centre optique ou le « point nodal » K du dioptrre. Le point β où cette ligne rencontre la perpendiculaire abaissée du point β indiquait l'image de γ . La grandeur de l'image i résultait alors de la similitude des triangles βK et γK .

Dans ces triangles βK est $= b - r$

$$gK \equiv g + r,$$

Généralement on désignait a par f , b par f'' ; $a + r$ par g' et $b - r$ par g'' .

et on écrivait :

$$\frac{i}{\theta} = \frac{g''}{g'}.$$

Suivant la méthode de Gullstrand, nous n'avons pas besoin du point nodal. Nous considérons le rayon qui de l'extrémité γ de l'objet se dirige vers le sommet H de la surface, en d'autres termes vers le *point principal* du dioptre.

A cet endroit, il est dévié, suivant le rapport des indices de réfraction (n' et n'') des deux milieux. Le point d'intersection de ce rayon avec la perpendiculaire abaissée en β , c'est-à-dire le point δ , correspond à l'image de γ .

Désignons par ω l'angle $\alpha H \gamma$
et par ν l'angle $\beta H \delta$.

Puisqu'il s'agit d'angles très petits nous pouvons écrire :

$$\frac{\nu}{\omega} = \frac{n'}{n''}$$

Or :

$$\frac{\nu}{a} = \omega;$$

d'où :

$$a = a\omega$$

et

$$\frac{i}{b} = \nu;$$

d'où :

$$i = b\nu$$

Donc :

$$\frac{i}{b} = \frac{b\nu}{a\omega} = \frac{bn'}{an''}$$

Écrivons :

$$\frac{i}{b} = \frac{n'}{a} \times \frac{b}{n''}$$

Or, n' , l'indice de réfraction de l'air, est = 1; $\frac{1}{a}$ est donc l'inverse de la distance qui sépare la surface réfringente de l'objet, c'est-à-dire la convergence Λ .

$\frac{b}{n''}$ est la distance *réduite* de la surface à l'image; et son inverse

$$\frac{1}{b/n''} = \frac{n''}{b}$$

est la *convergence réduite* de la distance de la surface à l'image, c'est-à-dire B.

Nous pouvons donc écrire :

$$\frac{i}{o} = \frac{A}{B}$$

ou, avec Gullstrand :

$$K = \frac{A}{B} \quad (6)$$

La formule du grossissement de Gullstrand est donc la même pour le dioptre que pour la lentille infiniment mince, et, disons-le tout de suite, pour tous les systèmes dioptriques, quelque complexes qu'ils soient. On n'a qu'à compter les valeurs a et b respectivement à partir du premier point principal du système (H') et du deuxième point principal (H'').

On peut arriver au même résultat d'une autre façon encore,

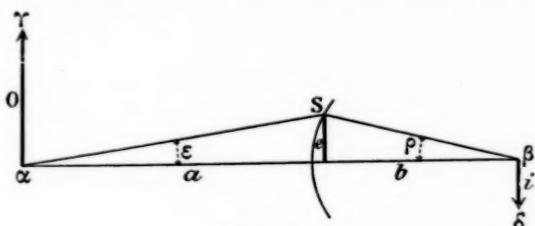


FIG. 13.

c'est-à-dire à l'aide de la formule de Lagrange. Lagrange a, on le sait, démontré que les grandeurs de l'objet et de l'image sont liées aux distances focales conjuguées (a et b) et aux indices de réfraction des milieux extrêmes (n' et n'') du système dioptrique.

Appelons encore : o la grandeur de l'objet,
 i la grandeur de l'image,
 a la distance de l'objet,
 b la distance de la surface réfringente à l'image.

Soit, de plus, ε l'angle que forme avec l'axe optique le rayon incident α S, émané du point α de l'objet, ρ l'angle du rayon réfracté correspondant, dirigé vers le point β de l'objet. Ces angles doivent être si petits, que leur tangente e coïncide avec l'arc.

Or, la formule de Lagrange dit :

$$n' o \cdot \lg \varepsilon = n' i \cdot \lg \varphi$$

Suivant la convention des signes de Gullstrand, le premier membre de l'équation est *positif*, parce que o est *positif* et ε correspond à un angle ouvert à droite, c'est-à-dire dans la direction de la propagation de la lumière.

L'angle φ est *négatif* parce qu'il est ouvert à gauche (dans la direction opposée à celle de la propagation de la lumière); i est *négatif* parce que l'image est *renversée*. Le produit de $\lg \varphi$ et de i , c'est-à-dire le second membre de l'équation est donc *positif* comme le premier.

Remplaçons $\lg \varepsilon$ par $\frac{e}{a}$ et $\lg \varphi$ par $\frac{e}{b}$. En introduisant ces expressions dans la formule précédente, nous obtenons :

$$\frac{n' o e}{a} = \frac{n' i e}{b}$$

donc :

$$\frac{n' o}{a} = \frac{n' i}{b}.$$

Or, $n' = 1$.

Nous pouvons donc écrire :

$$o \frac{1}{a} = i \frac{n''}{b}$$

on encore, puisque

$$\frac{1}{a} = \Lambda$$

et

$$\frac{n''}{b} = B:$$

$$o \Lambda = i B$$

ou :

$$\frac{i}{o} = K = \frac{\Lambda}{B}.$$

Un exemple, calculé suivant l'ancienne méthode et suivant la méthode de Gullstrand, nous montrera la différence entre les deux.

Prenons, comme dioptre, l'œil réduit de Donders, adapté à un objet o , situé en avant de lui à la distance a .

Pour calculer la grandeur de l'image correspondante, on avait,

suivant l'ancienne méthode, à calculer d'abord l'endroit où se produit l'image. On se servait pour cela de la formule :

$$f'' = \frac{F'f'}{f' - F'}$$

ou, suivant notre désignation :

$$b = \frac{F'a}{a - F'}$$

Pour trouver la grandeur de l'image, on menait comme nous l'avons rappelé (fig. 12), une droite depuis l'extrémité γ de l'objet à travers le point nodal K jusqu'à son point d'intersection avec la perpendiculaire élevée au foyer conjugué β .

La grandeur de l'image résultait alors de la similitude des triangles $\beta\delta K$ et $\gamma\gamma K$, d'où :

$$\frac{i}{o} = \frac{K\beta}{K\gamma} = \frac{g''}{g'}$$

On désignait, en effet, par g'' la distance de l'image au point nodal ; par g' la distance de l'objet au point nodal. Comme on voit par la figure :

$$\begin{aligned} g' &= f' - r \\ g'' &= f'' + r \quad (1). \end{aligned}$$

La grandeur de l'image i était donc :

$$i = \frac{og''}{g'}$$

Nous avons trouvé plus haut que l'œil réduit produit l'image d'un objet, situé à une distance a (ou f') = 250 millimètres, à la distance b (ou f'') = 21,27 mm. Puisque dans l'œil réduit r = 5 millimètres, g'' devient dans notre exemple $21,27 - 5 = 16,26$ mm., et $g' = 250 + 5 = 255$ mm.

Si l'objet a une grandeur de 4 mm., l'image i est :

$$i = \frac{4 \cdot 16,27}{255} \quad 0,25 \text{ mm.}$$

(1) On pouvait aussi calculer la valeur de g'' directement à l'aide de la formule :

$$g'' = \frac{G''g'}{G' - G}, \text{ où } g' = f' + r; G' = F' + r = F''; G'' = F'' - r = F.$$

Suivant la méthode de Gullstrand, nous résolvons le problème à l'aide de la formule :

$$K = \frac{A}{B}$$

où :

$$K = \frac{i}{o}$$

donc :

$$i = oK.$$

Or, suivant la première formule de Gullstrand $B = A + D$. Nous pouvons donc mettre :

$$K = \frac{A}{A + D}$$

et

$$i = \frac{oA}{A + D}.$$

On voit, qu'avec la méthode de Gullstrand, nous n'avons, pour trouver la grandeur de l'image, pas besoin de calculer la distance b (l'ancien f') qui la sépare de la surface réfringente. Les convergences, c'est-à-dire la valeur dioptrique A de la distance de l'objet (a) et la force réfringente du système (D) y suffisent.

Dans notre exemple où $A = -4$ dioptries et $D = 66,66$ dioptries, nous obtenons, pour le rapport des grandeurs de l'image et de l'objet $\left(\frac{i}{o}\right)$ la valeur :

$$K = \frac{-A}{-A + D} = \frac{-4}{62,66} = -\frac{1}{15,66} \\ K = -0,0638.$$

Le signe — indique que l'image est renversée.

Pour un objet de 4 mm., l'image devient :

$$i = oK = 4,0,0638 \\ i = 0,25 \text{ mm}$$

comme suivant l'ancienne méthode.

(A suivre.)

CLINIQUE OPHTALMOLOGIQUE DE LA FACULTÉ DE BORDEAUX

SENS LUMINEUX ET SENS CHROMATIQUE CENTRAUX
DANS LE GLAUCOME CHRONIQUE

Par les docteurs **J. BEAUVIEUX**, chef de clinique
et **A. DELORME**, assistant.

De nombreux auteurs se sont occupés de la mesure du sens lumineux et du sens chromatique de l'œil normal ou pathologique. Le nombre des publications se rapportant à cette question est même si considérable qu'il peut sembler téméraire d'entreprendre de nouvelles recherches.

Cependant M. le professeur Lagrange, qui a bien voulu nous inspirer ce travail, a pensé qu'il y avait encore à glaner sur un sujet aussi complexe. Nous nous sommes bientôt convaincus avec lui que le glaucome chronique n'occupe qu'une place très réduite dans l'imposante bibliographie du sens de lumière. Nous avons en outre constaté que, s'il existe un certain nombre de travaux destinés à mettre en relief les rapports du sens lumineux avec la valeur de l'acuité ou l'étendue du champ visuel, il n'en existe aucun qui nous expose les variations que peut subir ce sens au cours même de la maladie ou sous l'influence des différents traitements actuellement appliqués. Bien qu'il soit de notion courante qu'il ne peut y avoir glaucome là où il n'y a pas d'hypertension, personne non plus n'a recherché les liens qui peuvent unir les perturbations du sens de lumière aux modifications du tonus oculaire. Presque tous les auteurs, enfin, semblent admettre comme démontrée l'intégrité du sens chromatique des glaucomateux. Ce sont là des lacunes que nous avons voulu essayer de combler.

Le principal but de toutes les études relatives au sens de lumière ayant été la recherche d'un moyen de diagnostic, nous devions, nous aussi, être fatallement entraînés à répéter les mêmes mesures, avec le même appareil et dans des conditions identiques, pour les diverses affections du fond de l'œil que nous avons pu observer.

Toutes nos mesures ont été effectuées avec le chromophotoptomètre de Chibret, Colardeau et Izarn. Bien que déjà ancien, puis-

qu'il fut construit en 1884, cet appareil est encore un des meilleurs. Nous n'insisterons pas sur les raisons qui nous l'ont fait préférer à nombre d'instruments plus récents. Ces raisons ont été longuement exposées dans un travail précédent (1). Nous nous bornerons à retracer ici l'historique de la question qui nous occupe et à discuter nos propres conclusions.

HISTORIQUE

Förster (1871) a, le premier, tenté de fonder une classification des maladies du fond de l'œil sur la valeur du sens lumineux absolu. D'après lui, la sensibilité à la lumière est fort peu diminuée dans les cas où le processus pathologique intéresse surtout les parties conductrices de la rétine (atrophie optique, amblyopie alcoolico-tabagique...). Elle est, au contraire, considérablement abaissée lorsque ce sont les couches perceptives qui sont atteintes (choroïdites, rétinites, décollement de la rétine...). Il signale, sans insister, le rapport qui existe entre l'abaissement du sens visuel et la diminution du champ de la vision.

Il est à remarquer qu'il n'est pas question du glaucome chronique. Förster a obtenu dans ces cas des mensurations tellement variables qu'il préfère les passer sous silence. Ces résultats sont confirmés par Von Hippel et par Weber.

Bull fait en 1883 une tentative semblable pour les altérations du sens chromatique. Il en distingue trois classes :

1^o Le sens chromatique est diminué également pour toutes les couleurs (dans quelques affections du nerf optique).

2^o On observe une diminution pour une paire de couleurs complémentaires, presque toujours pour le rouge et le vert (atrophie primitive du nerf optique) :

3^o Certaines nuances faibles du rouge sont confondues avec le jaune et celles du vert avec le bleu (opacités des milieux réfringents, rétino-choroïdites, décollement rétinien).

Pour Bjerrum (1884), dans l'atrophie optique et dans l'amblyopie alcoolico-tabagique dont il rapporte vingt cas, le minimum perceptible (R. Reizschwelle) est normal ou presque normal, par contre le minimum différentiel (U. Unterschiedschwelle), est sou-

(1) Thèse de DELORME. Toulouse, 1912.

vent notamment diminué. Dans un cas de rétinite pigmentaire, il existait une diminution colossale de R. Suivent enfin quatre cas de glaucome chronique :

Dans le premier, R et U sont notamment touchés ;

Dans deux cas iridectomisés avec succès, l'atteinte portée à R et à U, surtout à U, est évidente.

Dans un quatrième cas, R est normal, U seulement un peu changé. Presque à la même époque, Samelsohn conclut à la diminution de U dans toutes les affections intra-oculaires. Il n'y a pas parallélisme entre cette diminution et celle de R. Les affections choroïdiennes, qui montrent la plus forte diminution de R, montrent la plus faible pour U.

Dans l'atrophie du nerf optique, R est presque normal ; la diminution de U est souvent énorme. Dans le décollement, les variations de U dépendent du rétrécissement du champ. Dans la choroidite disséminée, la relation apparaît nettement entre la diminution de U et la diminution du champ visuel, seulement ici il n'y a pas de rétrécissement, la diminution de sa superficie est égale à la somme des scotomes.

Dans le glaucome, les conditions de U sont semblables à celles de l'atrophie optique. La diminution est toutefois moindre pour le glaucome. La dépendance où se trouve U vis-à-vis de l'étendue du champ visuel se laisse aisément démontrer, parfois aussi la relation avec les limites du champ des couleurs. Les chiffres établissant la valeur de R sont beaucoup plus élevés que pour l'atrophie optique. Il y a là un moyen de diagnostic.

Ce qui ressort de cet important travail c'est le rapport étroit qui rattache le minimum différentiel à l'étendue du champ visuel. C'est contre cette conception que s'élève Treitel (1891). A Bjerrum et à Samelsohn il reproche des fautes de technique et il reprend cette étude avec ses propres tables. Il examine un grand nombre de malades (58 glaucomateux) et conclut, à l'encontre de tous ses devanciers, que l'abaissement du sens lumineux différentiel central est observé dans les troubles des milieux réfringents, dans les maladies du fond d'œil de toute espèce, aussi bien que dans les affections du nerf optique.

Cet abaissement n'est donc pas un signe spécifique d'une forme déterminée d'amblyopie ; il représente bien plus un symptôme de l'altération du sens de la vue en relation avec la diminution de

l'acuité et du sens lumineux quantitatif. C'est seulement dans les cas où l'acuité est très mauvaise que Treitel note des troubles du sens des couleurs.

On ne peut être plus affirmatif que l'a été Treitel, et il semble qu'après lui la question soit définitivement tranchée. Cependant, quelques années plus tard, en 1896, nous voyons Henry tirer de l'étude du sens lumineux associée à celle de l'acuité et du champ visuels des renseignements si précis qu'il prétend même faire le diagnostic différentiel de l'amblyopie alcoolique et de l'amblyopie nicotinique.

Plus tard encore Javal, atteint lui-même de glaucome, compte parmi les premiers signes de cette maladie une diminution de la sensibilité pour la lumière et pour le rouge en particulier.

Citons aussi l'étude du sens lumineux de Percival Hay. Pour cet auteur, la choroïdite est caractérisée par une diminution du sens lumineux absolu. Dans l'atrophie du nerf optique le minimum perceptible est légèrement augmenté tandis que le minimum différentiel l'est beaucoup. Ces deux minima sont légèrement et également augmentés dans l'amblyopie toxique, ils le sont beaucoup dans la rétinite pigmentaire.

Dans le glaucome, Hay constate une augmentation considérable du minimum différentiel. Il a pu observer cette augmentation sur des yeux encore indemnes, mais dont le congénère était atteint de glaucome.

Gama Pinto enfin, dans son chapitre « Glaucome » de l'*Encyclopédie française d'ophthalmologie*, consacre quelques lignes à l'étude du sens lumineux absolu.

« Le sens de lumière, quelquefois intact, se montre altéré dans la plupart des glaucomes simples avec excavation totale de la papille (suivent quatre observations). Les malades éprouvent alors des difficultés de vision quand le jour baisse et surtout la nuit, à l'éclairage artificiel ; en d'autres termes, ils se plaignent d'une héméralopie plus ou moins prononcée. Cette diminution de la sensibilité rétinienne, mesurable au photomètre, est surtout évidente à la périphérie du champ visuel.

« La diminution du sens de lumière est presque toujours proportionnelle au rétrécissement du champ périphérique, sans que toutefois il soit possible d'établir entre ces deux symptômes des rapports numériques exacts ou même approchés. Quelquefois elle

se montre d'assez bonne heure, alors même qu'aucune trace d'excavation et qu'aucune diminution de la vision centrale ou périphérique ne révèlent la présence du glaucome. Un pareil symptôme, lorsqu'il est unilatéral, pourra quelquefois mettre sur la piste d'un diagnostic probable, surtout si le second œil est déjà le siège d'un glaucome déclaré. »

Nous n'avons aussi longuement rapporté les conclusions de tous ces travaux que pour faire mieux ressortir les contradictions qu'elles renferment. Pendant que les uns pensent trouver dans l'étude du sens lumineux un élément précieux pour le diagnostic, les autres, s'appuyant sur des observations aussi nombreuses, font de l'abaissement de ce sens un phénomène banal, accompagnant fatallement la baisse de l'acuité ou le rétrécissement du champ visuel.

DISCUSSION DE NOS RÉSULTATS

Si maintenant nous résumons nos observations, nous arrivons à un total de 71 yeux glaucomateux. Pour 25 d'entre eux le sens lumineux absolu est intact, le minimum différentiel est seul augmenté. Pour 13 autres R et U sont pathologiques, 15 autres encore jouissent d'un sens lumineux différentiel normal, 6 enfin ont un sens lumineux complètement normal.

Restent 10 cas que nous n'avons pas voulu faire entrer dans les catégories précédentes. Nous avons pu les observer fréquemment, à toutes les phases de la maladie, depuis les premiers prodromes, et mieux que tous les autres, ils nous montrent l'évolution des altérations du sens lumineux.

Devant une telle inconstance des résultats, on est évidemment tenté de conclure avec Förster qu'ils n'obéissent à aucune loi et ne valent pas la peine d'être relatés. Il n'en est rien pourtant et nous allons essayer de le démontrer.

L'examen attentif de nos observations nous montre tout d'abord nettement que c'est le sens lumineux différentiel qui souffre le premier.

TABLEAU I. — *u est seul atteint.*

OBSERVATIONS	RÉFRACTION	ACUITÉ	AVANT TRAITEMENT			APRÈS PILOCARPINE			APRÈS SCLERECTOMIE			SENS CHROMATIQUE
			R	U	T	R	U	T	R	U	T	
1 O.D.	*	1 6 12	2,5	- 1	*	*	*	*	*	*	*	
2 O.G.	*	1 3 13	2,5	+ 1,2	*	*	*	*	*	*	*	
3 O.D.	- 1,50	1 3 12,5	2,5	- 1	*	*	*	*	*	*	*	
4 O.D.	*	1 2 12,5	4	- 1/2	*	*	*	*	13,5	2	n	
4 O.G.	*	1 6 12,5	4,5	- 1	*	*	*	*	12	2,5	n	
5 O.D.	*	1 13	5	- 1	1,5	3,5	- 1/2	*	*	*	*	Le bleu et le vert très mal perçus.
5 O.G.	*	1 13	5	- 1	1,2	1,5	- 1/2	*	*	*	*	Vert n'est pas perçu.
6 O.D.	- 5	5 6 13	3	+ 1/2	*	*	*	*	*	*	*	Vert n'est pas perçu.
6 O.G.	- 4,50	5 6 14	2,5	- 1	*	*	*	*	*	*	*	Vert n'est pas perçu.
7 O.D.	+ 1	1 14,5	5	- 1,5	*	*	*	*	*	*	*	Vert n'est pas perçu.
7 O.G.	+ 0,50	1 14,5	3	+ 1/2	*	*	*	*	*	*	*	Vert n'est pas perçu.
8 O.D. 0° - 0,50 + 3	1 13	3	- 1	*	*	*	*	*	*	*	*	
8 O.G. 0° - 0,50 + 2,50	1 14	2,5	- 1,5	*	*	*	*	*	*	*	*	
9 O.G.	+ 1	2 3 11,5	3	- 1	14,5	1,5	+ 1/2	*	*	*	*	
10 O.D.	- 0,50	1 2 12,5	2,5	- 1	10,5	2,5	+ 1	*	*	*	*	
10 O.G.	- 0,50	1 2 12,5	2,5	- 1	10,5	2,5	+ 1	10,5	2,5	n		
11 O.G.	*	1 13	3	- 1	10,5	2	+ 1/2	*	*	*	*	
12 O.D.	+ 1	1 13,5	4	- 1	12,12	0	n	*	*	*	*	
12 O.G.	+ 1,50	1 12,5	3	- 1	12,12	0	n	*	*	*	*	
13 O.D. 120° - 2 + 4,50	1 2 11	4,5	- 1	*	*	*	*	*	*	*	*	
14 O.G.	90° + 1,50	1 6 12,5	3,5	- 1	*	*	*	*	*	*	*	
15 O.D.	- 8	5 6 12,5	3	- 1	*	*	*	*	*	*	*	
15 O.G.	- 8	1 3 13	3	+ 1/2	*	*	*	*	*	*	*	

Ce sont là des cas de glaucome débutant. L'acuité est encore le plus souvent excellente; le champ visuel, assez étendu, n'est atteint que du côté nasal; le sens chromatique est, sauf quelques exceptions, satisfaisant.

Le deuxième tableau renferme des cas plus avancés.

TABLEAU II. — *r et u sont altérés.*

OBSERVATIONS	RÉFRACTION	ACUITÉ	AVANT TRAITEMENT			APRÈS PILOCARPINE			APRÈS SCLERECTOMIE			SENS CHROMATIQUE
			R	U	T	R	U	T	R	U	T	
16 O.D.	- 1	5 6 10	4	4	*	*	*	*	*	*	*	
17 O.G.	*	1/2 11	3,5	4,5	*	*	*	*	11,5	3,5	n	Confusion du bleu et du vert.
18 O.G.	*	1/10 8	3	1,2	*	*	*	*	*	*	*	
19 O.G. 30° - 0,50 - 0,50	1 3 10	3	1,2	*	*	*	*	*	9,5	1,5	n	
20 O.D.	*	1,3 10	3	1	*	*	*	*	*	*	*	
21 O.D.	*	1,3 9	3	n	*	*	*	*	*	*	*	Diminution pour le bleu.
22 O.D.	30° - 2	1/4 8	4	1	*	*	*	*	10	4	n	
23 O.D.	*	1/2 10,5	2,5	1	*	*	*	*	*	*	*	Confusion du bleu et du vert.
24 O.D.	*	1/2 8,5	3	1,5	8,5	1	1	*	*	*	*	
24 O.G.	*	1/2 8,5	3	1,5	7,5	2,5	1,5	*	*	*	*	
25 O.G.	*	1/2 10	3,5	1	11	3	1,2	*	*	*	*	
26 O.D.	*	1/40 10	2,5	2	*	*	*	*	*	*	*	

Ici l'acuité est des plus médiocres, le champ visuel est étroit, surtout pour les couleurs; il existe des troubles accusés du sens chromatique, très fréquemment surtout une confusion du bleu et du vert pour les faibles degrés de saturation. L'excavation de la papille est profonde et les fibres optiques sont en voie d'atrophie.

Il en est de même pour les cas où R est seul pathologique. Nous ferons observer que sur les 15 cas rapportés 7 n'ont été examinés qu'après sclérectomie, 4 présentent un sens lumineux différentiel égal à 2, normal encore, il est vrai, mais bien près de la limite pathologique.

TABLEAU III. — *R est pathologique, U normal.*

OBSERVATIONS	REFRACTION	ACUITÉ	AVANT TRAITEMENT			APRÈS PILOCARPINE			APRÈS SCLÉRECTOMIE			SENS CHROMATIQUE
			R	U	T	R	U	T	R	U	T	
26 O.G.	+ 3	1	11,5	2	n	n	n	n	n	n	n	Confusion du bleu et du vert.
27 O.G.	+ 10	1,2	9	2	+ 1,5	n	n	n	n	n	n	—
28 O.G.	+ 10	1/4	10,5	1,5	+ 1,5	n	n	n	n	n	n	—
29 O.G.	+	1,2	9	0	+ 1	n	n	n	12	0	n	—
30 O.G.	+	1,4	+	+	+	n	n	n	8,5	1	n	—
31 O.G.	— 0,75	2,3	8	2	+ 1,2	n	n	n	n	n	n	—
31 O.G.	—	1,40	n	n	n	n	n	n	6,5	2	n	—
32 O.G.	+	5,6	n	n	n	n	n	n	9	0	n	—
32 O.G.	+	1,10	n	n	n	n	n	n	7	0	n	Bleu n'est pas perçu.
33 O.D.	+ 4	1,6	11	2	+ 1	10,5	3	+ 1	n	n	n	Bleu n'est pas perçu.
33 O.G.	+	1,20	9	1	+ 1,2	n	n	n	9	1	n	—
35 O.G.	+	1,2	n	n	n	n	n	n	8,5	1	n	—
36 O.D.	130° — 1,25	1	n	n	n	n	n	n	9	0	n	—
37 O.G.	— 1,50	1,2	n	n	n	n	n	n	11,5	0	n	—
38 O.G.	+ 2,50	1/2	11,5	1,5	+ 1,2	n	n	n	n	n	n	—

8 fois seulement nous avons trouvé le sens lumineux intact. L'acuité, le champ visuel sont alors assez bons; nous n'avons noté qu'une seule fois des troubles du sens chromatique. Encore convient-il de constater qu'un de ces cas n'a été vu qu'après sclérectomie et que, pour 4 autres, U = 2.

C'est donc le minimum différentiel qui augmente le premier et il peut présenter un accroissement considérable, alors que le minimum absolu et le sens chromatique ne présentent aucun symptôme morbide. Le sens lumineux absolu n'est altéré que lorsque s'installe l'atrophie des fibres optiques; le sens des couleurs est atteint en même temps que lui.

TABLEAU IV. — *rel. u sonl normaux.*

OBSERVATIONS	REFRACTION	ACUITÉ	AVANT TRAITEMENT			APRÈS PILOCARPINE			APRÈS SCLÉRECTOMIE			SENS CHROMATIQUE
			R	U	T	R	U	T	R	U	T	
			1	3	12	1,5	+ 1	12	1,5	+ 1	12	0
39 O.G.	+	1 2	+	2	+	1 2	+	1 2	0	+	1 2	n
40 O.G.	+	1 2	+	2	+	1 2	+	1 2	0	+	1 2	Vert très mal perçu (25).
41 O.D.	+ 0,75	1	13	52	+	2	12	0	+ 1	12,5	0	n
42 O.D.	+ 0,50	1	13	1,5	+ 1	13	1	+ 1 2	+	1 2	+	+
33 O.G.	- 4	1	6	12	2	+ 1	12	2,5	+ 1	+	+	+
38 O.D.	+ 2,50	1	2	12	1,5	+ 1	12	+	+	+	+	+
2 O.D.	+	5	6	14	2	+ 1	2	+	+	+	+	+
3 O.G.	+	1	3	13	2	+ 1	2	0	+	12,5	1,5	n

On ne peut certes pas nier l'existence simultanée des troubles de l'acuité, du champ visuel et du sens lumineux. Mais est-on bien en droit de considérer ces derniers comme dépendant étroitement de l'étendue du champ visuel ou de la valeur de l'acuité ?

Il n'est pas étonnant que le premier de ces deux rapports ait été constaté par Förster, Bjerrum et Samelsohn. L'image des tests qu'ils ont employés recouvrail une grande surface rétinienne. Il est évident que pour l'œil d'un glaucomateux qui ne possède plus, par exemple, que le quadrant temporal inférieur de son champ de vision, le nombre des éléments rétiniens interrogés est alors beaucoup moins considérable que pour l'œil dont le champ visuel est normal. C'est là une raison suffisante pour que le minimum absolu et le minimum différentiel soient notablement augmentés (Loi de Bull et de Guillery). Nous croyons que l'appareil de Chibret, interrogant dans tous les cas la même surface rétinienne, nous a permis d'éviter cette cause d'erreurs. Nous avons d'ailleurs pu, maintes fois, assister à l'affaiblissement ou au contraire à l'amélioration du sens lumineux différentiel, alors que le champ visuel n'était que fort peu ou le plus souvent nullement modifié.

Nous ne retrouvons pas davantage la relation si nettement constatée par Treitel entre la valeur du sens lumineux et celle de l'acuité. Il suffit de parcourir les différents tableaux que nous avons rapportés plus haut pour constater des augmentations notables du minimum différentiel dans des cas où l'acuité est normale. On se convaincra de même de l'existence de troubles du sens lumineux souvent plus considérables pour une acuité égale

à 1 que pour une acuité de 1/10 ou de 1/40. Là encore nous avons été témoins de variations importantes du sens lumineux, et surtout du sens lumineux différentiel, dans des cas où l'acuité n'a pas sensiblement varié. Nous avons tout d'abord fréquemment constaté, non sans étonnement, la présence du sens lumineux différentiel normal chez les glaucomateux opérés depuis longtemps de sclérectomie. Nous avons vu une amélioration manifeste accompagner souvent les instillations de pilocarpine, presque toujours la sclérectomie.

Or, le traitement par la pilocarpine, comme aussi l'opération de Lagrange, améliorent peut-être un peu le champ visuel, ils ne relèvent que très rarement la valeur de l'acuité dans les cas de glaucome avancé. Un seul symptôme est nettement amendé, c'est l'hypertension. Sous l'influence des myotiques, la tension oculaire diminue; en même temps, nous voyons le sens lumineux différentiel devenir meilleur. Mais c'est généralement là une amélioration éphémère. La sclérectomie seule régularise tout à fait et définitivement le tonus, et après elle, nous constatons le plus souvent un retour à la normale du sens lumineux différentiel.

Ici, on pourra évidemment nous reprocher, non sans raisons, d'avoir évalué la tension oculaire par un procédé très employé sans doute en clinique, mais qui manque peut-être un peu de précision. Il aurait été mieux, en effet, de mesurer les pressions au tonomètre de Schiötz. Mais notre intention n'est pas de rechercher un rapport numérique entre la tension oculaire et la valeur du sens lumineux différentiel. Un tel rapport ne saurait exister. Il nous aura suffi de montrer que les altérations du sens lumineux ne sont pas subordonnées, chez les glaucomateux, aux troubles de l'acuité ou du champ visuel. Ce sont des manifestations pathologiques indépendantes les unes des autres, mais évoluant ensemble sous l'influence directrice de l'hypertension. Nous avons dit que ces troubles évoluaient ensemble; il ne faut pas en conclure qu'ils marchent parallèlement. C'est d'abord le sens lumineux différentiel qui est atteint, l'acuité n'est frappée qu'ensuite, les troubles du sens lumineux et du sens chromatique apparaissent avec l'excavation profonde qui entraîne l'atrophie optique. En même temps se manifeste le rétrécissement du champ visuel.

La valeur de l'augmentation de pression est d'ailleurs loin d'être seule en cause. Elle agit certainement d'autant mieux qu'elle est plus élevée, mais sûrement aussi d'autant plus qu'elle se prolonge davantage, et c'est là une des raisons qui doit nous dissuader de chercher à établir un rapport numérique, même des plus approchés. C'est là encore ce qui explique que la normalisation de la tension n'entraîne pas toujours la normalisation du sens lumineux.

Rapprochons maintenant ces résultats de ceux que nous avons obtenus dans les autres maladies du fond de l'œil et qui se trouvent résumés dans le tableau suivant :

TABLEAU V. — *Sens lumineux dans les maladies du fond de l'œil.*

NOMBRE d'yeux examinés	DIAGNOSTIC	R		U	
		Normal	Pathologique	Normal	Pathologique
15	Atrophie du nerf optique	4	10	10	4
15	Amblyopie alcoolico-tabagique	5	9	6	8
2	Névrite rétробulbaire	0	2	2	0
7	Stase papillaire	5	2	0	7
2	Décollement de la rétine	0	2	0	2
4	Rétinite pigmentaire	2	2	3	1
4	Héméralopie hépatique	1	0	2	2
6	Rétinite albuminurique	2	4	5	1
10	Choroidites	4	6	6	4

Le fait qui frappe tout d'abord, c'est l'inconstance des lésions du sens lumineux pour une même maladie. Il nous est impossible de dégager de cette étude une classification des maladies du fond de l'œil et nous sommes loin de conclure avec Förster qu'il y a lieu de distinguer entre les lésions des parties conductrices et celles des parties perceptives de la rétine. Nous pensons bien plutôt qu'il faudrait, comme pour le glaucome, observer ces cas aux différents stades de leur évolution. Mais cette étude sort du cadre que nous nous sommes tracé. Nous nous bornerons à faire observer que, pour les maladies que nous avons examinées, les altérations du sens lumineux différentiel sont généralement très tardives. Nous n'avons retrouvé l'augmentation précoce du minimum de différence avec intégrité du minimum absolu que dans les cas de stase papillaire.

Les cas d'atrophie optique très avancés sont les seuls qui pré-

sentent un affaiblissement du sens lumineux différentiel. Les lésions ophtalmoscopiques sont alors si nettes que l'hésitation n'est pas possible. Au début, U est normal, R est seul touché. Le sens chromatique est profondément modifié, surtout pour le vert et le bleu, alors qu'au début du glaucome, il est généralement intact.

Ce ne sont évidemment pas là des signes pathognomoniques de grande valeur, mais, si peu importants soient-ils, ils peuvent, dans les cas douteux, apporter au clinicien un renseignement utile.

Nos observations sont encore, pour la plupart, beaucoup trop récentes pour que nous puissions en tirer tous les renseignements qui doivent s'en dégager pour le pronostic. Nous croyons néanmoins pouvoir dès maintenant affirmer que l'état du sens lumineux reflète très exactement les lésions de la rétine de l'œil glaucomateux.

L'hypertension oculaire est-elle récente ? La nutrition de la membrane rétinienne est troublée, ses éléments anatomiques souffrent, mais ne présentent pas de lésions indélébiles. Le sens lumineux différentiel est modifié, mais il redeviendra normal dès que disparaîtra l'hypertension. Il n'en va plus de même lorsque la rétine a été longtemps comprimée, lorsque le nerf optique a cédé sous l'effort d'une hypertension prolongée. Avec l'excavation profonde et avec l'atrophie qui l'accompagne, s'installent des troubles du sens lumineux que la normalisation de la pression est impuissante à faire disparaître. Nous avons même pu observer des altérations du sens lumineux différentiel qui semblent définitives ou ne sont que fort peu améliorées par la décompression. Serait-ce là des cas dont le pronostic doit être prudemment réservé ? Nous sommes tentés de le croire, mais l'avenir de ces malades nous permettra seul de l'affirmer.

CONCLUSIONS

I. — *Variations du sens lumineux différentiel dans le glaucome chronique.*

1^o Le sens lumineux différentiel (U) est le premier atteint, il est diminué alors même que les lésions ophtalmoscopiques sont peu nettes.

2^o Cette diminution est tout à fait indépendante de la baisse de l'acuité ou du rétrécissement du champ visuel. Elle dépend au contraire étroitement de l'état de la tension oculaire.

II. — *Variations du sens lumineux absolu.*

1^o Le sens lumineux absolu (R) n'est touché que dans les cas de glaucome chronique avancé, lorsque la papille optique a cédé sous l'influence d'une hypertension prolongée.

2^o La présence de cette altération du sens lumineux absolu est intimement liée à celle de l'atrophie optique qui accompagne presque fatallement l'excavation glaucomateuse. Elle n'est nullement sous la dépendance de l'acuité ou du champ visuel.

3^o L'atrophie optique étant une lésion définitive, il n'est pas étonnant que la régularisation de la tension oculaire n'ait qu'une influence minime sur le sens lumineux absolu.

III. — *Modifications du sens chromatique.*

1^o Le sens chromatique est le plus généralement normal dans les cas où le sens lumineux absolu est intact.

2^o Lorsque l'atrophie optique est installée, il n'est pas rare de constater des troubles de la perception colorée. Il existe d'abord une confusion du bleu et du vert pour des degrés de saturation qui deviennent, après les progrès du mal, de plus en plus élevés. La perception du rouge n'est atteinte que dans les cas avancés.

IV. — *Diagnostic différentiel.*

1^o La diminution considérable du sens lumineux différentiel avec intégrité complète du sens lumineux absolu que nous avons constatée dans le glaucome ne se retrouve que dans la stase papillaire.

2^o Dans l'atrophie optique, c'est le sens lumineux absolu qui est le premier atteint. Le sens lumineux différentiel ne commence à être pathologique que dans les cas où les lésions ophtalmoscopiques sont des plus nettes. Les troubles du sens chromatique sont alors la règle.

V. — *Pronostic.*

1^o Le sens lumineux absolu et le sens chromatique normaux sont des témoins de l'intégrité des fibres optiques.

2^o Le pronostic est vraisemblablement des meilleurs lorsque le sens lumineux différentiel se relève après quelques instillations de pilocarpine.

3^o Il est encore très favorable si cette amélioration n'a pu être produite par les myotiques, mais survient après l'opération de Lagrange.

4^o Nous pensons, mais ce n'est encore là qu'une hypothèse, qu'il faut réservé le pronostic des cas où l'altération du sens lumineux différentiel a persisté après la normalisation de la tension.

BIBLIOGRAPHIE

AUGSTEIN, Über Störung des Farbensinnes bei Neuritis. *Knapp's Archiv*, XIV, 3, p. 347, 1885.

BECKER F., Recherches sur le sens chromatique à l'éclairage artificiel. *Von Gräfe's Archiv für Ophth.*, nov. 1904.

BJERRELL J., De l'importance de l'examen du sens de lumière. *Congrès intern. des sc. médic.*, 1884.

— Untersuchungen über der Lichtsinn und den Raumsinn bei verschiedenen Augen-Krankheiten. *Von Gräfe's Archiv*, p. 201, 1885.

— Eine Bemerkung über den Helligkeitssinn. *Von Gräfe's Archiv*, t. XXXVII, p. 261, 1892.

BOUQUER, *Traité d'optique sur la graduation de la lumière*, publié par LACAILLE, 1760.

BULL OLE, Nouvelle méthode pour l'examen et l'expression numérique du sens chromatique. *Congrès intern. des sc. médic.*, 1881.

— Bemerkungen über den Farbensinn unter verschiedenen physiologischen und pathologischen Verhältnissen. *Von Gräfe's Archiv*, XXIX, 3, 1883.

— Recherches sur la perception de la lumière et sur la photométrie. *Congrès intern. des sc. médic.*, 1884.

CHARPENTIER, Remarques sur la sensibilité différentielle de l'œil. *Archives d'Ophth.*, II, 1881.

— Note complémentaire relative à l'influence de la surface sur la sensibilité lumineuse. *Archives d'Ophth.*, II, 1881.

— Étude de la sensibilité lumineuse. *Revue gén. d'Ophth.*, 1882.

— Sur la durée de la perception lumineuse. *France médic.*, II, 1883.

— Remarques sur la sensibilité différentielle de l'œil. *Archives d'Ophth.*, 1884.

— Nouveau modèle d'instrument destiné à l'examen clinique de la sensibilité lumineuse et de la perception des couleurs. *Archives d'Ophth.*, 1886.

CHARPENTIER, Méthode polarimétrique pour la photoplométrie et le mélange des couleurs. *Archives d'Ophl.*, 1887.

CHIRRET, De l'application de la polarisation chromatique à la détermination rapide et quantitative de l'acuité chromatique dans la région de la macula. *Soc. franc. d'Ophl.*, p. 315, 1885.

— Contribution à l'étude du sens chromatique, 28 février 1887.

COUV, Tableau pour le contrôle du sens chromatique. *Wochenschrift für Hygiene und Therapie des Auges*, 1900.

DON, Échelle pour la détermination quantitative du sens chromatique. *Soc. d'Ophl. Heidelberg*, 1879.

FANO, Faculté chromatique de l'œil chez les sujets atteints d'atrophie du nerf optique. *Journ. d'ocul.*, n° III, 1883.

FÖRSTER, Du sens visuel dans les maladies de la choroïde et de la rétine. *Soc. d'Ophl. Heidelberg*, 1871.

GIRALD TELLON, *La vision et ses anomalies*, 1881.

GUILLERY, Du sens lumineux et du sens chromatique et de leur rapport avec la surface rétinienne impressionnée. *Arch. f. Augenh.*, XXXI, 3, p. 204, 1895.

HAY PERCIVAL, Étude du sens lumineux. *Arch. of Ophl.*, p. 160, 1905.

HENRY CH., Sensibilité aux noirs et aux gris. *Acad. des sciences*, avril 1896.

HENRY W., The light perception power as an aid to diagnosis and prognosis in diseases of the eyes. *Ophthal. review*, 1896.

HERING, Die Untersuchungen einseitiger Störungen des Farbensinnes mittels binocularer Farbengleichungen. *Von Gräfe's Arch.*, XXXVI, 3, 1891.

HESS, Über den Farbensinn bei indirekten Sehen. *Von Gräfe's Archiv*, XXXV, 4, p. 1, 1890.

HOLMGREN, Appareil pour la détermination quantitative de la vision chromatique. *Ups. läkaraförenings förhandl.*, VII, 1883.

JAVAS E., Détermination rapide de la sensibilité lumineuse. *Congrès de Lucerne*, août 1904.

KALT, Appareil pour la détermination numérique du sens lumineux central et périphérique. *Centralblatt f. Augenh.*, 1893.

KATZ, Le sens lumineux dans les troubles des milieux oculaires. *Klin. Monats.*, nov. 1895.

KOSTER, Détermination du sens chromatique. *Soc. Néerlandaise d'Ophl.*, 1906.

— Un graduateur du sens lumineux et chromatique. *Gräfe's Archiv*, p. 497, 1907.

KRIENES, Der Lichtsinn und Farbensinn bei Erkrankungen der Netzhaut, Aderhaut und des Sehnerven. *Arch. f. Augenh.*, t. XXXIII, 4, p. 349, 1896.

LINDQUIST, En entret pour bestämmningen af Lyussinets minimum perceptible. *Upslåk. forhandl.*, p. 323, 1906.

MASSON, Disque rotatif. *Ann. de phys. et de chimie*, XIV, p. 150, 1845.

MAXWELL, Disque rotatif. *Edinb. journal*, IV, p. 337, 1856.

MEYER, The clinical examination of the light sense. *Brit. med. Assoc.*, 4 août 1887.

MÉVILLE, Nouvelle méthode de détermination quantitative du sens lumineux et chromatique. *Arch. d'Ophl.*, 1884.

NAGEL, Adaptometer, bezeichneter Apparat zur quantitativen Untersuchung des Lichtsinnes, *XXXIII^e Versam.*, Heidelberg 1906.

PARISAUD, *La vision. Étude physiologique*, p. 29, 1898.

— *Échelle optométrique*, Roulot, édit., 1888.

GAMA PINTO, *Encycl. franç. d'Ophl.*, V., p. 29, 1906.

JOSÉ RANCOS, *El sentido luminoso. Ann. de Oftalmología*, 1, 1906.

SAMELSON, De l'importance de l'examen du sens de lumière pour la pratique ophtal. *Congrès intern. Copenhague*, 1884.

SEGGEL, *Sehprobentafeln zur Prüfung des Lichtsinnes*, *XIX^e Versam.*, Heidelberg, p. 202, 1887.

SNELLEN, La détermination quantitative du sens chromatique. *Congrès de Bruxelles*, 1897.

SNELLEN et LANDOLT, Perception des couleurs. *Traité de DE WECKER et LANDOLT*, I, p. 577, 1880.

STILLING, Méthode pour examiner la sensation des couleurs. *Klin. Monats.*, XIII, 1875.

STILLING et LANDOLT, Rapports du sens lumineux avec la réfraction. *Klin. Monats.*, 1908.

TREITEL, Tafeln zur numerischen Bestimmung des Lichtsinnes, 1885.

— De l'héméralopie et de l'exploration du sens de lumière. *Gräfe's Archiv*, p. 139, 1886.

— Weitere Beiträge zur Lehre von den Functionstörungen der Gesichtssinne. *Gräfe's Archiv*, XXXVI, 3, p. 99, 1890.

TSCHERNING, Appareil pour la détermination du sens des couleurs. *Soc. franç. d'Ophl.*, p. 346, mai 1906.

VOX HIPPET, *Soc. ophl. Heidelberg*, 1871.

WEBER, *Soc. ophl. Heidelberg*, 1871 et 1899.

WOELFLING, Influence de l'âge sur le sens lumineux. *Gräfe's Arch.*, p. 526, 1905.

WOLFFBERG, De l'exploration du sens de lumière. *Gräfe's Arch.*, I, p. 78, 1885.

— Une méthode simple pour utiliser, en vue du diagnostic, la détermination quantitative du sens chromatique. *Klin. Monats.*, p. 359, 1887.

FAITS CLINIQUES

CLINIQUE OPHTALMOLOGIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX.

ANGIO-LEUCO-SARCOME DE LA CHOROIDÉ A ÉVOLUTION RARE

DIAGNOSTIC PRÉCOCE DE CES TUMEURS. PRONOSTIC OPÉRATOIRE.

Par le docteur **M. TEULIÈRES**, ancien chef de Clinique
ophtalmologique à la Faculté.

Le diagnostic précoce des sarcomes intra-oculaires présente certaines difficultés. Ils s'installent à bas bruit, progressent vite et restent longtemps indolores. Aussi sommes-nous rarement appelés à constater les signes du début de l'invasion sarcomateuse, qui, d'ailleurs, manquent de précision et lui sont communs avec d'autres affections. Lorsque le malade vient consulter, l'œil est déjà souvent occupé, en majeure partie, par la tumeur et sa coque, si elle n'est pas encore staphylomateuse, a commencé à livrer passage à des fusées de cellules embryonnaires, par le canal de Schlemm, ou par les nombreux pertuis de son pôle postérieur. A ce stade, les résultats d'une intervention, aussi large qu'elle puisse être, sont décevants, et Meyer (1) a pu dire qu'elle risquait fort d'accélérer la marche de l'affection. Sans adopter entièrement cette opinion et en admettant que l'on doive seulement s'abstenir lorsqu'il existe des signes certains de métastase, dans le foie, ou ailleurs (2), il est de beaucoup préférable d'opérer, lorsque la tumeur est bien circonscrite dans l'œil. Aussi y a-t-il intérêt à ne négliger aucun des symptômes qui nous permettront de la dépister dès le début de la première période.

Le cas que nous avons observé appartient à la variété des *angio-leuco-sarcomes*. Il avait pris naissance en arrière ou dans le

(1) MEYER, *Traité des maladies des yeux*, 4^e édition, 1895, p. 288.

(2) LAGRANGE, *Traité des tumeurs de l'œil, de l'orbite et des annexes*, t. I, p. 389.

voisinage immédiat de la région maculaire, aux dépens de la couche des gros vaisseaux de la choroïde; avait repoussé devant lui la chorio-capillaire et le feuillet pigmentaire; arraché, par places, la rétine, et finalement commençait à envahir cette membrane. Ces diverses particularités seront longuement exposées dans la description anatomo-pathologique et mises en lumière par le dessin des coupes les plus démonstratives. Nous avons pu suivre le processus morbide depuis ses débuts, pendant une longue période où aucun signe ophtalmoscopique n'existe et les troubles oculaires, que nous avons mentionnés dans l'observation, nous permettront d'insister sur les symptômes précoces du sarcome choroïdien du pôle postérieur.

La première période, qui part des premiers signes fonctionnels, pour se terminer au décollement cliniquement appréciable, a duré une année. C'est elle qui nous intéresse surtout.

Les premiers troubles de la vue ont été des obnubilations passagères survenant sans causes apparentes et que l'on pourrait peut-être attribuer à des phénomènes de congestion choroïdienne dans le voisinage immédiat de la macula, avec répercussion sur cette région essentiellement sensible de la rétine. Comme nous l'apprend l'examen anatomo-pathologique, le néoplasme se développait entre la supra-choroïde d'une part et la chorio-capillaire doublée de l'épithélium pigmenté d'autre part, comprimant ainsi directement les cônes, les bâtonnets et tout le tissu rétinien, avec ses vaisseaux (œdème). Qu'il y ait eu, ou non, hyperhémie choroïdienne, il y a eu très certainement dans la rétine des troubles de circulation et des phénomènes de compression nerveuse. C'est ainsi que nous expliquons la plupart des signes constatés dès le début : *obnubilations passagères; vision peu nette des couleurs; dyschromatopsie pour le vert; mélamorphopsie (micropsie); hypertension très légère et de courte durée; œdème de la rétine.*

La dyschromatopsie pour le vert avait fait penser à de l'amblyopie nicotinique et il nous semble que ce symptôme a de l'importance dans le diagnostic des tumeurs du pôle postérieur. Il prouve que les cônes de la macula, intoxiqués par le tabac, ou gênés dans leur fonctionnement par une compression mécanique (congestion, cellules embryonnaires), perdent d'abord leur faculté de discerner le vert. Cela peut donc aider à faire pencher pour le siège maculaire ou para-maculaire d'une lésion.

L'hypertension fut légère et très fugace et fit place à une tension normale, qui existe dans 36, 18 pour 100 des cas (1).

Les phosphènes et la métamorphopsie existent dans le décollement rétinien sérieux. Ils indiquent une perturbation dans les fonctions de la membrane nerveuse et viendront s'ajouter aux autres symptômes.

Un autre signe, constaté dès le début, a été la diplopie. Elle était due à une très légère déviation externe de l'œil qu'il est assez difficile d'expliquer. Peut-être cet œil, qui avait une acuité inférieure à celle de son congénère, avait-il tendance à s'éliminer et à prendre la position physiologique. Ce n'est là qu'une simple hypothèse.

Enfin le symptôme qui, à nos yeux, a le plus de valeur, est l'*hypermétropie progressive, avec diminution parallèle de l'acuité visuelle et conservation de la fixation centrale*. Cette hypermétropie, qui a commencé par 1^d, 25, avec : V = 1, est allée jusqu'à 4 dioptries, avec : V = 1/2. Elle prouve qu'il y a eu, dans ce cas, soulèvement lent et progressif de la rétine, qui a continué à fonctionner, conservant son contact avec l'épithélium pigmenté et soutenue par la tumeur doublée de la chorio-capillaire. La rétine n'était en rien modifiée, ni dans sa couleur, ni dans la grosseur de ses vaisseaux, jusqu'au jour où, par suite de l'accroissement de la tumeur, il y a eu rupture de la couche des capillaires et de l'épithèle et infiltration de liquide. Ce jour-là, il y a eu décollement proprement dit. L'hypermétropie est montée à 6 dioptries. L'acuité a baissé à 1/4; mais la fixation centrale était atteinte et un scotome relatif central apparut, correspondant aux limites du décollement. Ce n'est que *neuf mois plus tard*, qu'il y eut un scotome central *absolu*, très peu étendu, qui fit tomber l'acuité à 1/20.

Lorsque l'on pourra constater des symptômes analogues à ceux que nous venons de décrire, nous pensons qu'il faudra songer à la présence d'une tumeur. Les premières manifestations se rapportent toutes à de la congestion et à de la compression et seront d'autant plus sensibles, au point de vue fonctionnel, que le siège du mal sera plus près de la région maculaire. Lorsque la lésion

(1) DEVEREUX-MARSHALL, *Ophth. Society of the United Kingdom*, 3 July 1896.

prend du volume, son développement intra-oculaire peut soulever la rétine, en lui permettant pendant longtemps de fonctionner, jouant ainsi une partie du rôle de la choroïde normale. Le décollement rétinien proprement dit, s'il est quelquefois un signe de début des tumeurs choroïdiennes peut être très tardif.

OBSERVATION. — *Angio-leuco-sarcome de la choroïde avec propagation à la rétine (examen anatomo-pathologique). Symptômes précoces. Exentération de l'orbite. Guérison constatée après plus de deux ans.*

Le malade qui fait l'objet de notre observation, M. M. B., est un homme de 38 ans, commerçant à Bordeaux ; arthritique, gros mangeur, alimentation carnée. État général bon ; sans antécédents héréditaires, ni personnels.

Il a observé avec grand soin les moindres détails de son affection oculaire et, comme nous l'avons également suivi de près, il nous est possible de donner une histoire très complète de sa maladie, même à la période de début. C'est en janvier 1909 que M. B. ressentit les premiers troubles visuels, sans avoir subi de traumatisme, sans aucune cause occasionnelle qu'on puisse incriminer.

Etant en voiture et devant entrer dans une allée, il prit les deux piliers du portail pour deux hommes. Ce n'est qu'après s'être rapproché qu'il constata son erreur. À partir de ce moment-là, il éprouva des difficultés pour tremper sa plume dans l'encrier ; pour se servir à boire. Effrayé par cette fausse projection des objets, qu'il avait en regardant avec ses deux yeux, il consulta un de nos frères. C'est pendant cet examen qu'il se rendit compte que les troubles de sa vue provenaient de l'œil gauche. Avec cet œil il voyait les objets plus petits qu'avec l'autre (*micropsie*) et avait la sensation de regarder les objets colorés qu'on lui montrait comme à travers un voile ; leur *coloration était moins vive*, indécise. Ce flou s'étendait indistinctement à toutes les couleurs. Quelques phosphènes. L'examen ophtalmoscopique pratiqué par notre frère releva un peu d'*œdème rétinien*. On fit une série d'injections sous-cutanées de pilocarpine et l'*œdème rétinien* disparut.

En février 1909, on prescrivit un traitement ioduré et on constata une *hypermétropie de 1⁴ 25 de l'œil gauche*, pour laquelle on donna un verre correspondant. Avec ce verre, $V = 1$. (L'œil droit était et est encore parfaitement normal, $V = 1$.)

Le 13 janvier 1909, le professeur Lagrange constatait à l'œil gauche une *dischromalopsie* légère pour le vert, de l'hypermétropie et un peu d'hypertension. Aucune lésion du fond de l'œil. L'acuité visuelle était de : OG : $V = 2/3$, avec + 1.73. Il prescrivit : OG : sph. + 1⁴ 50, pour voir de loin et de près. Il pensa, sans s'y arrêter beaucoup, à de l'*amblyopie nicotinique*.

M. B., ne ressentant pas d'amélioration, consulta alors plusieurs oculi-

listes et j'ai relevé sur les ordonnances qu'il m'a présentées des traces de traitements iodurés, hydrargyriques, reconstitutants, dépuratifs. De très nombreuses formules de verres pour l'œil gauche qui toutes concordaient : $06 + 1^{\text{d}} 50$. Aucun de nos confrères ne signalait de lésions du fond de l'œil.

Les verres ne purent pas être tolérés, car ils exagéraient une diplopie qui, en leur absence, rendait seulement la vision peu nette.

Nous avons examiné, pour la première fois, M. B., le 22 novembre 1909. Il se plaignait de troubles de la vue, se traduisant par des brouillards et par de la diplopie dès qu'il mettait ses lorgnons. Il présentait effectivement une très légère déviation de l'œil gauche en dehors et une diplopie croisée qu'il était très facile de mettre en évidence au moyen d'un verre coloré placé devant cet œil. L'œil droit étant normal, nous ne parlerons désormais que de l'œil gauche.

Après atropinisation, nous avons mesuré la réfraction de cet œil à la skinscopie et nous avons trouvé 3 dioptries d'hypermétrie. Avec un verre sphérique convexe de 3 dioptries, $V = 1/2$. L'examen ophtalmoscopique fut pratiqué avec le plus grand soin, pupille dilatée, et nous n'avons pu découvrir la moindre lésion des membranes profondes. Nous avons expliqué le strabisme externe par une hypermétropie congénitale; malgré les affirmations énergiques de notre malade, qui nous disait avoir eu moins d'un an avant, une vue très bonne de cet œil gauche.

J'ai revu très souvent M. B... je l'ai chaque fois examiné d'une façon d'autant plus attentive qu'il était mon parent et j'ai observé une marche progressive de son hypermétropie, en même temps que l'acuité visuelle diminuait lentement.

Février 1909	Hypermétropie de + 1,25	$V = 1$
	— de + 1,75	$V = 2/3$
22 novembre 1909.	Hypermétropie de + 3	$V = 1/2$
16 décembre 1909.	Hypermétropie de + 4	$V = 1/2$
20 janvier 1910.	Hypermétropie de + 6	$V = 1/4$

Le 3 février 1910, le malade vient me consulter, sans pour cela avoir remarqué une aggravation dans son état. Au Donders, l'acuité est toujours : O. G. : $V = 1/4$ avec + 6°. A l'examen ophtalmoscopique, je trouvai un *décollement rétinien localisé*. Il était limité d'un côté, par la papille, qui était très visible et sur laquelle il n'empêtrait pas. De l'autre côté il dépassait la macula d'une longueur de deux papilles environ. Il s'étendait à peu près autant en hauteur qu'en largeur. Ni hypertension, ni hypotension. Ni sucre, ni albumine dans les urines. Le champ visuel montrait un *scolome central relatif*. Le test était moins visible au centre et dans la région avoisinante; mais n'était jamais perdu de vue.

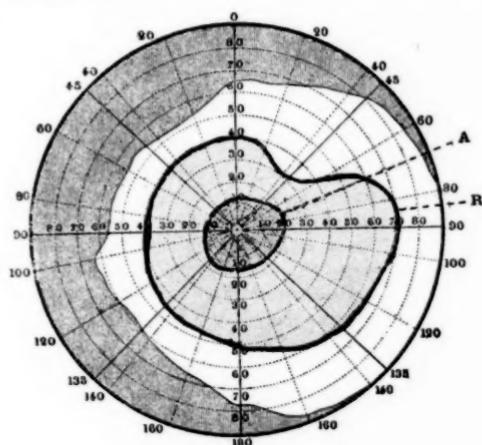
Une consultation avec le professeur Lagrange fut décidée.

Pour résumer l'histoire clinique des débuts de la maladie, nous avons eu : troubles de la vue (diplopie, dichromatopsie, micropsie), hypertension très légère et fugace, œdème de la rétine également passager; hyper-

métropie progressive, jusqu'à + 6^d, avec abaissement progressif de l'acuité visuelle jusqu'à 1/4 : enfin décollement rétinien localisé, avec conservation relative de l'acuité visuelle dans la région décollée ($V = 1/4$ avec + 6^d).

En face de ces signes, nous concluons non à un décollement proprement dit, mais à un *soulèvement rétinien progressif*, provoqué fort probablement par une tumeur siégeant au voisinage du pôle postérieur ; peut-être aussi par un tubercule ou une gomme syphilitique.

Un traitement hydrargyrique et ioduré intensif fut institué, qui ne donna aucun résultat.



Champ visuel de l'œil gauche.
A, Scotome absolu ; — R, scotome relatif.

Le 22 février 1910, l'état est à peu près stationnaire. Le décollement progresse très légèrement ; la pupille est cachée sur une très petite étendue. Le scotome central relatif a toujours les mêmes limites ; celles du grand cercle dans le champ visuel ci-dessous.

Dans le cas où on aurait à faire à un décollement séreux simple, je fais une série d'injections sous-conjonctivales d'eau salée. Aucune modification, si ce n'est cependant quelques hémorragies qui se montrèrent à la surface de la rétine. L'acuité visuelle est toujours : O. G. $V = 1/4$, avec + 6^d.

Le malade reste alors sans traitement pendant plusieurs mois.

En novembre 1910, apparut à la partie centrale du champ visuel une petite zone où le scotome était complet, zone entourée d'un scotome relatif ayant à peu près les mêmes limites que dès le début. La fixation centrale avait disparu.

L'acuité visuelle était : O. G. : $V = 1/20$, avec + 6 et tombait très

rapidement à 1/200. Tonus oculaire normal. Le décollement s'était étendu légèrement dans tous les sens et surplombait la papille qu'il cachait complètement. Deux hémorragies à sa surface. Il n'a été possible à aucun moment même avec l'appareil de Thorner, d'apercevoir les deux plans de vaisseaux qui auraient entraîné la certitude complète de la présence d'une tumeur. L'éclairage trans-scléral ne donnait aucun renseignement. Malgré cela le diagnostic de sarcome de la choroïde fut posé et l'exentération de l'orbite fut décidée.

Etant donné ma parenté avec le malade, je priai M. le professeur Lagrange de bien vouloir se charger de l'opération, qui fut faite le 10 novembre 1910.

Après une large incision de l'angle externe, l'orbite fut exentérée, avec conservation de la conjonctive. Le nerf optique fut réséqué le plus loin possible et recueilli pour être examiné. Tous les muscles et toutes les parties molles de l'orbite furent enlevées avec soin. La conjonctive fut suturée par des points verticaux en vue d'une prothèse. L'œil ouvert séance tenante montra une tumeur, de la grosseur d'une petite noisette, siégeant au pôle postérieur (fig. 1), peu ou pas pigmentée, à l'œil nu, et donnant, par sa consistance et sa coloration gris jaunâtre, l'impression d'un sarcome encéphaloïde.



FIG. 1. — Aspect microscopique, grandeur naturelle, de l'hémisphère gauche de l'œil sectionné.

Les suites furent tout à fait normales, sans fièvre. Une pièce prothétique fut appliquée et M. B. put reprendre ses occupations.

Il y a actuellement 26 mois que l'opération a été pratiquée et la guérison se maintient complète. L'état général est excellent. L'examen somatique le plus détaillé ne permet de relever aucune métastase et il n'y a pas de trace de récidive locale. Je ne veux pas dire par là que mon malade soit définitivement hors de danger ; mais je pense qu'il y a lieu de bien augurer d'une guérison qui persiste après plus de deux années.

La pièce, que nous allons décrire, montre une évolution rare, une propagation de la tumeur à la rétine. Nous devons à M. le docteur Muraté, chef des Travaux d'Anatomie Pathologique à la Faculté, les dessins des régions les plus intéressantes.

EXAMEN ANATOMO-PATHOLOGIQUE. — Dès l'intervention le globe oculaire est immergé dans une solution de formol à 10 p. 400 où il séjourne 48 heures. Après passage dans l'alcool à 95° on pratique une section du globe, dans le sens antéro-postérieur, en ayant soin de respecter entièrement le nerf optique. Dans l'hémisphère gauche nous voyons alors apparaître une tumeur molle, d'aspect blanc grisâtre, ayant vaguement une forme en haricot et mesurant 18 millimètres dans son grand diamètre, 8 dans son petit (fig. 1). Le cristallin est à sa place normale ; la rétine est décollée par le néoplasme. Après fixation complémentaire par l'alcool et

inclusion à la paraffine, les coupes histologiques nous montrent tout d'abord que la tumeur est de nature angio-sarcomateuse. Elle est con-

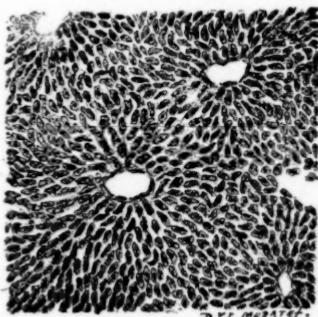


FIG. 2. — Cette figure montre, à un grossissement moyen, la disposition des cellules néoplasiques par rapport aux vaisseaux (Reichert, Obj. 5, Oc. 2).

stituée, en effet, comme on pourra s'en rendre compte sur la figure 2 et, pour les vues d'ensemble sur les figures 3, 4, 5, par des cellules fusiformes

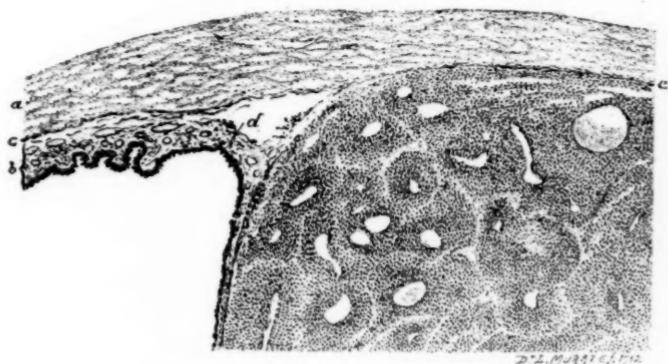


FIG. 3. — Point *a* de la figure 1 dessiné à un plus fort grossissement pour montrer le néoplasme développé aux dépens de la couche des gros vaisseaux de la choroïde. (Obj. 2, Reichert, Oc. 2, à dessiner, Leitz).

a, Sclérotique; — *b*, choroïde; — *c*, suprachoroïde; — *d*, choriocapillaire.

affectant toutes le même type, centrées par un noyau plus ou moins régulièrement ovalaire, noyau présentant presque toujours un ou deux nucléoles. Ces cellules, isolées les unes des autres, déformées parfois par pression

réiproque, sont groupées autour de cavités vasculaires de néo-formation sous forme de boyaux rayonnant autour de ces vaisseaux comme centre. Ovaies ou ronds, plus ou moins anfractueux suivant l'incidence de la coupe, ces vaisseaux sont le plus souvent formés par une mince bande de tissu conjonctif doublée d'un endothélium. Parfois l'endothélium existe seul, parfois encore les cellules néoplasiques forment elles-

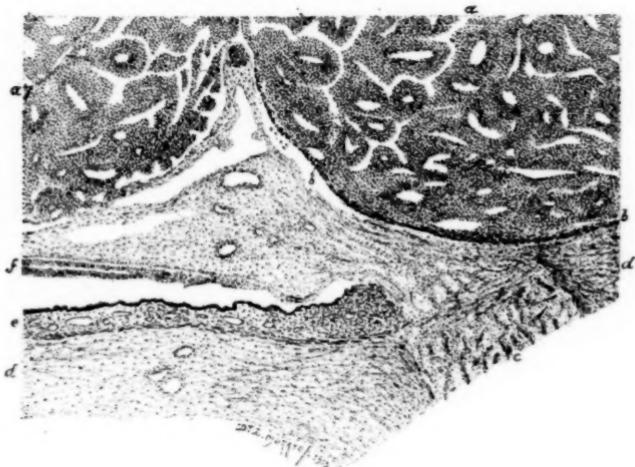


FIG. 4. — Point *c* de la figure 1 dessiné à un plus fort grossissement et destiné à montrer les rapports avec le nerf optique, la rétine et la choroïde.

a, néoplasme ; — *b*, suprachoroïde ; — *c*, nerf optique ; — *d*, sclérotique ; — *e*, choroïde ; — *f*, rétine.

mêmes les limites de ces cavités qui peuvent contenir des globules rouges, quelques leucocytes et quelques cellules néoplasiques. Mais ce dernier fait est rare.

L'ensemble de la tumeur est constitué par des cylindres de cellules néoplasiques coupés plus ou moins obliquement, cylindres dont les cavités sont constituées par des vaisseaux. Il s'agit donc bien du type de tumeur désigné sous le nom classique d'angio-sarcome ou plus exactement d'hémangio-sarcome. Dans le cas particulier il s'agit d'un leucosarcome développé aux dépens de la couche des gros vaisseaux (Haller) de la choroïde. Dans le cas de Schieck (1) il se développait aux dépens de la chorio-capillaire. Sa description se rapproche de la nôtre.

On voit dans nos coupes, au point *a* de la figure 4 et, à un plus fort

(1) SCHIECK, *Arch. f. Oph.*, XLVIII, 2, 1899.



FIG. 5. — Point *b* de la figure 1 dessiné à un plus fort grossissement pour montrer les rapports de la tumeur avec la partie droite de la rétine décollée et envahie par le néoplasme et un caillot hémorragique en voie d'organisation.

a, néoplasme ; — *b*, épithélium pigmentaire et choriocapillaire ; — *c*, point où se termine le revêtement choroidien de la tumeur. *d*, rétine normale ; — *e*, débris de rétine modifiée mais très reconnaissable par ses caractères histologiques ; — *f*, îlots nécroplasiques ayant envahi le tissu rétinien déjà désorganisé par l'hémorragie.

grossissement dans la figure 3, que le néoplasme est limité du côté extérieur par la suprachoroïde, qui est restée adhérente à la sclérotique.

En avant, persiste seulement l'épithélium pigmenté doublé de la chorio-capillaire ou membrane de Ruysch.

Si de cet angle *a* nous poursuivons l'étude de la tumeur à sa surface, nous voyons qu'elle est bordée en arrière jusqu'au-dessus du nerf optique par la supra-choroïde. Tout le long de cette supra-choroïde, mais sur une très petite étendue les îlots néoplasiques présentent quelques trainées irrégulières de pigment, trainées disposées sans ordre et ne s'avancant pas dans l'intimité de la tumeur. Ce sont des cellules préexistantes (Lagrange) dont le rôle dans le néoplasme peut être considéré comme nul. L'effort du processus siège dans la tunique du vaisseau ; mais il y a tout autour des cellules pigmentées qui entrent facilement en prolifération. Si cette participation secondaire est nulle, le sarcome reste blanc. Mais les cellules normales persistent avec leurs caractères propres. Sur 400 tumeurs, il y en a 88 pigmentées et 42 sans pigment (Fuchs). Sur toute la partie interne du néoplasme nous ne trouvons pas traces de rétine. Celle-ci a été arrachée par le sarcome et repoussée par lui en avant où nous la retrouvons en *b* (fig. 1). Nous reviendrons tout à l'heure sur les particularités que présente cette rétine en ce point. La figure 4 montre bien quels sont, au pôle postérieur du globe oculaire, les rapports du néoplasme avec les différentes membranes de l'organe. Nous voyons que le nerf optique n'est pas lésé. Histologiquement, sur des coupes pratiquées à plusieurs hauteurs, nous n'avons pu trouver la moindre cellule sarcomateuse, ni dans son intérieur, ni dans ses gaines. Du côté gauche, la choroïde et la sclérotique sont intactes et la rétine est encore adhérente au nerf optique bien qu'ayant subi quelques modifications, par suite de la compression ou du tiraillement. Dans cette région cependant les vaisseaux sont intacts.

En avant au-dessus du point *a* de la figure 4 nous retrouvons la rétine, décollée et repoussée par le sarcome. Nous voyons (fig. 5) que le néoplasme est bordé par la chorio-capillaire et l'épithélium pigmenté jusqu'à un certain point où ces membranes sont détruites ; il se déverse alors dans le globe sous forme de bourgeons vivaces. Au point *b* de la figure 4 nous voyons ces bourgeons revenir en dehors après avoir rompu la barrière des capillaires et de l'épithélium noir et *envahir l'intimité de la rétine* qu'avait désorganisée une hémorragie abondante. Cette hémorragie, déjà ancienne au moment de l'intervention, est caractérisée par un caillot sanguin en voie d'organisation. On retrouve dans ce caillot, au milieu de nombreux globules rouges des restes fort nets de rétine déchiquetée. La propagation à la rétine est caractérisée par des îlots sarcomateux bien visibles en *f* (fig. 5).

Pas plus en avant qu'en arrière le néoplasme n'est infiltré de pigment mélanaïque. Cette figure 5, développement de la partie *b* de la figure 1, nous a semblé très intéressante, en ce sens qu'elle montre une infiltration rétinienne (par le néoplasme) à son premier stade.

Il s'agit, donc, d'une tumeur maligne : angio-leuco-sarcomateuse, ayant son origine dans la couche des gros vaisseaux de la choroïde et ayant détaché la rétine qu'elle a envahie secondairement, au niveau d'une désorganisation de cette membrane par une hémorragie. Elle n'a pas envahi le nerf optique.

Les quelques cellules noires, trouvées à la périphérie, semblent être des cellules normales de l'épithélium pigmenté et, nous l'avons dit, nous ne leur accorderons ni la valeur de cellules de mélanosarcome, ni une malignité spéciale. Malgré cela, le leucosarcome reste une tumeur essentiellement maligne ; ses récidives et ses métastases sont connues. Si nous consultons quelques statistiques : Fuchs dit que le sarcome pigmenté ou non, guérit 6 fois sur 100 ; Lagrange accuse 25 p. 100 de succès. Nous citons à dessein ces deux chiffres, pour montrer leur écart. Il peut, semble-t-il, en y regardant plus attentivement, s'expliquer par la date de l'opération plus ou moins rapprochée du début et par la nature de l'intervention. C'est pour cela qu'il nous a semblé intéressant d'insister sur les symptômes précoce de la tumeur du pôle postérieur de l'œil que nous avons observée. Ils peuvent aider à un diagnostic rapide, qui permettra d'opérer de bonne heure.

L'exentération de l'orbite, pratiquée chez notre malade et suivie d'une guérison constatée après plus de deux ans, est un argument de plus pour ceux qui pensent que si les succès opératoires sont aussi rares dans les tumeurs malignes intra-oculaires, c'est qu'on leur oppose trop souvent l'énucléation simple.

L'opération a été faite assez tôt pour que nous ayons eu la bonne fortune de ne pas voir quelque cellule vivace, transportée par un vaisseau dans un organe quelconque, se greffer et généraliser le sarcome. Il convient d'ajouter que, dans notre cas particulier, la tumeur se développait aux dépens de la couche des gros vaisseaux, limitée, en arrière, par la supra-choroïde ; en avant, par la chorio-capillaire et l'épithélium pigmenté. Elle passait devant le nerf optique, séparée de lui par la supra-choroïde qui le protégeait et qui a empêché l'envahissement de ses gaines. Elle était, en somme, enkystée dans la choroïde. En avant, seulement, la chorio-capillaire et l'épithélium pigmenté étaient détruits ; la tumeur avait franchi cette barrière et c'est pour cela qu'elle avait eu son expansion de l'extérieur vers l'intérieur dans le globe.

trouvé libre devant elle. Le sens de cette prolifération est peut-être pour quelque chose dans l'absence de récidive.

L'examen attentif des statistiques — que nous jugeons inutile de reproduire ici — nous a donné la conviction que, dans les cas de sarcomes intra-oculaires, même s'il n'y avait aucun signe de perforation de la sclérotique, il fallait craindre des infiltrations de cellules embryonnaires et vider soigneusement l'orbite. En opérant de bonne heure et largement on peut espérer donner à ces tumeurs un pronostic moins sombre.

SIGNE D'ARGYLL-ROBERTSON UNILATÉRAL PAR TRAUMATISME ORBITAIRE

Par M. E. VELTER.

Le signe d'Argyll-Robertson est rarement signalé dans les affections non syphilitiques; il en existe cependant des cas absolument indiscutables, et F. Rose (1) en a récemment repris l'étude et montré l'importance.

Dans certains traumatismes en particulier, portant sur le système nerveux central, l'œil et l'orbite, on peut voir apparaître en dehors de toute syphilis, un signe d'Argyll-Robertson absolument typique.

Ces faits sont encore peu connus; et, dans une thèse toute récente, qui est cependant une bonne revue générale de la question du signe d'Argyll-Robertson, Winaver (2) les passe complètement sous silence. Il en existe cependant des cas certains : celui de Schlesinger (3), où il s'agissait d'un traumatisme crânien, ceux de Dreifuss (4), de Wagner et Stolper (5) (fractures de la colonne cervicale), et l'observation si remarquable de Guillain et

(1) F. ROSE, Le signe d'Argyll-Robertson dans les affections non syphilitiques, *Semaine médicale*, 4 décembre 1912, n° 49.

(2) WINAVER, Le signe d'Argyll-Robertson, *Étude anatomique, physiologique, pathogénique et sémiologique*, Paris, 1912.

(3) SCHLESINGER, *Soc. Med. Int. de Berlin*, 11 juin 1906.

(4) DREIFUSS, Ueber traumatische Pupillenstarre. *Münch. Med. Woch.*, 1906, p. 355, 20 février.

(5) WAGNER et STOLPER, *Die Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarks*, Stuttgart, 1898.

Houzel (1) (balle de revolver comprimant le pédoncule cérébral).

Nous rappellerons aussi que dans des traumatismes du globe oculaire (contusions), on a observé [Cosmettatos (2), Axenfeld (3)] de façon plus ou moins durable, un signe d'Argyll-Robertson pur.

Nous n'avons relevé dans la littérature qu'une seule observation du signe d'Argyll-Robertson unilatéral par traumatisme orbitaire : c'est celle publiée par Ohm en 1907 (4).

Il s'agissait d'un homme de 19 ans, indemne de syphilis, qui reçut dans l'orbite droite un éclat d'acier assez volumineux. Il présenta une paralysie partielle des muscles innervés par la 3^e et la 6^e paire droites, avec intégrité du globe.

Une paralysie pupillaire complète avec mydriase persista longtemps ; peu à peu la contraction à l'accommodation-convergence reparut, mais le réflexe lumineux (direct et consensuel) demeura totalement aboli.

De cette observation, nous rapprocherons le fait personnel suivant, observé à la Salpêtrière, dans le service du professeur Raymond :

OBSERVATION. — M. C..., âgé de 58 ans, vient consulter à la Salpêtrière le 29 juin 1910. Neurasthénique depuis plusieurs années, il a fait en 1900 une tentative de suicide : il s'est tiré deux balles de revolver dans la tempe droite. Après le traumatisme : céphalée légère, trouble de la vue et diplopie, qui ont toujours persisté ; le malade raconte de plus que pendant 18 mois, la pupille de l'œil droit est restée très largement dilatée et que depuis elle s'est peu à peu rétrécie.

Examen oculaire. — L'œil gauche est normal : aucun trouble pupillaire, aucun trouble de la motilité du globe, aucune lésion du fond de l'œil, petites opacités cristalliniennes ; champ visuel normal, $V = 0,6$.

Œil droit. — Enophthalmie légère ; la fente palpébrale est un peu plus

(1) GUILAIN et HOUZEL, Etude clinique et expérimentale d'une lésion pédonculaire par balle de revolver, *Revue de Chirurgie*, 1909, II, p. 35.

(2) COSMETTATOS, Abolition unilatérale du réflexe lumineux, avec conservation du réflexe accommodateur, d'origine traumatique. *Arch. d'Ophthalmologie*, novembre 1905.

(3) AXENFELD, Ueber traumatische reflektorische Pupillenstarre, *Deutsche Med. Wochenschr.*, 26 avril 1906.

(4) OHM, Ein Fall von einseitiger reflektorischer Pupillenstarre bei Vorhandensein der Konvergenz-reaktion infolge von peripherer Okulomotorius-lähmung nach Eindringen eines Eisensplitters in die Orbita. *Centralblatt für praktisch. Augenheilk.*, juillet 1907, p. 193.

étroite qu'à gauche; l'orbiculaire fonctionne normalement; pas de ptosis.

Chambre antérieure normale.

La pupille est en myosis et contraste avec la pupille gauche qui est moyennement dilatée, l'iris est de couleur normale, sans zones d'atrophie, toutefois le contour pupillaire est un peu irrégulier.

La contraction pupillaire à l'accommodation-convergence se fait normalement; mais le réflexe lumineux direct et le consensuel (œil gauche éclairé) sont abolis, alors qu'à gauche le direct aussi bien que le consensuel (œil droit éclairé) sont parfaitement conservés. Le réflexe palpbral de Galassi est conservé, mais il est plus faible à droite qu'à gauche.

Fond d'œil : papille pâle, à limites nettes, vaisseaux rétrécis, rien à la rétine; donc atrophie papillaire partielle, sans traces de névrite; champ visuel un peu rétréci concentriquement, $V = 0,2$.

Les muscles oculo-moteurs fonctionnent normalement, sauf le droit externe qui est paralysé incomplètement; dans le regard direct il n'y a pas de déviation apparente, mais l'abduction est limitée à 25° environ, et la diplopie apparaît, augmentant de plus en plus dans le regard à droite.

Système nerveux. — Aucun symptôme pathologique. La motilité et la sensibilité sont normales partout. Les réflexes tendineux et cutanés sont tous conservés. Ni douleurs fulgurantes, ni troubles viscéraux.

Pas d'ataxie, pas de troubles de l'équilibre, pas de signe de Romberg.

Liquide céphalo-rachidien normal, sans lymphocytose. Réaction de Wassermann négative.

Aucun antécédent ne permet de soupçonner la syphilis. Le malade n'est non plus ni alcoolique, ni saturnin, ni diabétique, ni albuminurique.

En septembre 1910, il n'y a aucun changement de l'état oculaire. En 1911, rien de nouveau non plus. Le malade n'a pas été revu depuis ce temps.

En résumé, cet homme présentait, du côté droit, une atrophie papillaire partielle, non névritique, une parésie de l'abducteur, et un signe d'Argyll-Robertson typique.

Le traumatisme n'est pas douteux ici : le malade s'est tiré deux balles dans la région temporale droite; la radiographie les montre toutes deux dans l'orbite droite, tout contre sa paroi interne.

L'atrophie papillaire partielle et la parésie du droit externe s'expliquent facilement par des lésions directes du nerf optique et de l'oculo-moteur externe, peut-être aussi du muscle droit externe lui-même.

Quant à l'abolition du réflexe lumineux, elle ne peut s'expliquer par l'atteinte du nerf optique, puisque le réflexe consensuel

est conservé du côté opposé : seule une lésion de la voie centrifuge du réflexe photo-moteur peut la déterminer.

Le traumatisme est assurément seul en cause, puisque nous ne trouvons chez ce malade ni syphilis, ni intoxication, ni infection d'aucune sorte, cause de lésion centrale ou périphérique pouvant déterminer un signe d'Argyll-Robertson, la lésion est de plus certainement orbitaire; mais en l'absence de données anatomiques, il est impossible de préciser et sa nature et son siège.

Toutefois, il est vraisemblable qu'il s'agit d'une lésion soit du ganglion ciliaire, soit d'un ou de plusieurs nerfs ciliaires courts.

Il est admis actuellement que la voie centrifuge du réflexe photo-moteur suit l'oculo-moteur depuis son origine, passe dans sa branche orbitaire inférieure, et de là gagne le ganglion ciliaire, par sa racine courte, émanée du rameau du muscle petit oblique. L'expérimentation a montré qu'une lésion des fibres pupillo-motrices dans ce trajet détermine une paralysie pupillaire complète et non une paralysie dissociée, comme l'abolition du réflexe lumineux seul, bien qu'Haddaeus ait émis l'hypothèse, non démontrée d'ailleurs, de l'existence dans l'oculo-moteur, de fibres spéciales pour le réflexe photo-moteur et la contraction pupillaire d'accommodation-convergence.

Il est vrai que dans notre cas nous n'avons pas examiné la pupille aussitôt après le traumatisme; peut-être a-t-il existé une paralysie pupillaire complète, dont il ne resterait plus actuellement que la perte du réflexe à la lumière; le fait est possible, mais rien ne nous autorise à l'affirmer, et de plus nous ne constatons aucun signe de lésion, même partielle, de la 3^e paire.

Les fibres pupillo-motrices venues de l'oculo-moteur s'arrêtent au relai du ganglion ophtalmique, d'où émergent les cylindraxes qui vont constituer les nerfs ciliaires courts; peut-être peut-on attribuer à une altération plus ou moins étendue de ces neurones ciliaires la dissociation des troubles pupillaires [Marina (1), Lafon (2), Dupuy-Dutemps (3)]. C'est une hypothèse assez séduisante, qui, dans le cas présent, pourrait s'appliquer en supposant soit une déchirure de filets ciliaires courts par la balle, soit une

(1) MARINA, *Annali di Neurologia*, XIX, 1901, p. 209.

(2) LAFON, Pathogénie du signe d'Argyll-Robertson. *Rev. Neurol.*, 15 décembre 1909, p. 1447.

(3) DUPUY-DUTEMPS, *Annales d'oculistique*, septembre 1905.

lésion du ganglion, hémorragie interstitielle ou sclérose péri-ganglionnaire.

Quoi qu'il en soit, ce cas est un nouvel exemple de signe d'Argyll-Robertson non syphilitique; il montre qu'un tel symptôme peut avoir pour cause une lésion orbitaire. Il est à rapprocher des faits analogues que nous avons rappelés et qui prouvent que la lésion responsable de ce symptôme n'est pas toujours identique, ni comme étiologie, ni comme siège.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Wiestnik Ophthalmologii.

VOL. XXVIII suite (1)

Analysé par le docteur **Eliasberg** (de Vitebsk).

Juillet à septembre.

Le professeur GOLOVINE. — *A propos du traitement de la cornée conique.* pp. 521-527.

Observation d'un étudiant en médecine, chez lequel le kératocône, après être resté pendant longtemps stationnaire, s'est mis à progresser à tel point que le malade fut empêché de terminer ses études.

Vision au moment de l'entrée à la clinique, avec — 4,50 d. sph. 0 — 5,0 d. concave cyl., axe 20°; T. = 0,20; à gauche avec — 2,50 d. sph., 0 — 3,0 d. conc. cyl. axe vertic., compte les doigts à 3 mètres. La cautérisation ignée a été pratiquée 3 fois et néanmoins la chambre antérieure ne s'est pas rétablie pendant vingt-quatre jours, une fistule cornéenne s'étant formée.

Une transplantation de la conjonctive d'après Réverdin ayant échoué, Golovine pratique la transplantation conjonctivale d'après Kuhnt. Lorsque, au bout d'un septennaire, après l'opération furent enlevées les sutures, on put constater que le lambeau conjonctival avait été solidement fixé; la chambre antérieure était rétablie et la cornée avait pris une forme sphérique régulière.

Revu au bout de trois mois, le malade offrait du côté de son œil gauche opéré les phénomènes suivants: à la place du lambeau quadrangulaire de la conjonctive on voit à présent une tache ronde nettement délimitée, ne proéminant pas sur le niveau cornéen, cornée sphérique,

(1) Voy. ces *Archives*, 1913, p. 83.

transparente, pas de synéchies, cristallin normal ; vision avec — 4,0 d. conc. sph. 0. — 4,0 d. concave cylindre = 0,4.

Une iridectomie optique fut pratiquée peu après le tatouage de la tache. Le malade fut observé pendant huit mois après cela et pendant tout ce temps il n'y a pas eu de récidive. Une année après la première opération la vision monte jusqu'à 0,7 avec — 8,00, et le malade lit couramment le n° 1 des échelles de Krükoff.

Golovine croit que la transplantation d'après Kuhnt pourrait bien être pratiquée dans des cas pareils à titre d'opération primaire.

JUDINE. — *De la consolidation de l'orbite après l'exentération*, pp. 527-557.

Notons seulement la conclusion de l'auteur, tirée de l'étude approfondie de la question, étude littéraire, clinique et expérimentale. Après l'exentération, la cavité orbitaire se remplit d'os après l'extirpation du périoste, ce qui, d'après l'auteur, doit avoir lieu dans chaque cas d'exentération avec extirpation du périoste, à moins que la mort ou une récidive n'empêche le processus de consolidation d'arriver à terme.

KOBOSIEW. — *Un cas de séjour prolongé d'un corps étranger dans l'iris*, pp. 537-565.

Observation d'un sujet de 44 ans, serrurier de profession, qui il y a dix-huit ans reçut un éclat de fer dans l'œil droit. Après l'accident le malade a été traité pendant un mois et demi à l'hôpital ; pendant trois mois son œil était très douloureux, puis pendant trois mois encore l'œil était irrité. Depuis cette époque, pendant dix-sept ans et demi, l'œil gauche n'inquiéta guère le malade. Au moment de l'entrée du malade à la clinique de la Faculté d'Odessa l'on constata ce qui suit : injection péricornéale ; dans la cornée, en dehors du centre, cicatrice linéaire de forme semi-circulaire ; chambre antérieure profonde, colobome de l'iris, en dehors et en bas, de forme irrégulière ; des synéchies postérieures ; un corps étranger de forme irrégulière de couleur brune foncée de minerai de fer, gros comme un grain de froment, faisait saillie dans la chambre antérieure, occupant la partie inféro-interne de la pupille et tremblant avec l'iris lors des mouvements de l'œil. A travers la partie de la pupille restée libre on apercevait une cataracte capsulaire à peu près complètement résorbée ; vision, compte les doigts à 2 mètres. Le corps étranger, extrait par le professeur Golovine à l'aide de l'électro-aimant de Hirschberg, pesait 0 gr. 03 et avait 4 millimètres de longueur et 2 millimètres de largeur. L'analyse chimique décela que le corps étranger en question était constitué principalement par de l'oxyde de fer (Fe_2O_3), des traces de fer métallique et de FeO , le tout enveloppé d'une capsule de tissu conjonctif. Après l'extraction la vue monta avec la même correction jusqu'à compter les doigts à 5 mètres.

Il est intéressant de noter que ni le malade, ni le médecin qui l'avait traité après l'accident, ne se doutaient guère que l'œil du malade héber-

geait un corps étranger : dans le certificat délivré au malade cinq mois après l'accident, il est question d'une tumeur intraoculaire en voie d'évolution. Pendant tout le temps l'œil droit resta normal.

RJANITZINE. — *Altérations rares du fond de l'œil*, pp. 365-381.

SIWZEW. — *A propos de la soi-disant « polycorie »*, pp. 381-383.

SOURIÉ. — *Iritis plastique bilatérale dans l'érythème noueux*, pp. 383-390.

SÉGAL. — *Symblépharon total, opéré avec succès*, pp. 390-393.

BIELSKY. — *Un cas de sclérose syphilitique primaire de la paupière supérieure*, pp. 393-398.

Observation d'un ouvrier qui, dans une rixe, fut mordu par son adversaire à la paupière supérieure de l'œil gauche. Au bout d'un mois, à l'endroit de la morsure apparut un petit ulcère, l'œil commença à se gonfler et après une semaine de traitement à l'hôpital du Semstvo, le malade fut envoyé à l'hôpital de la fabrique de Briansk, chez l'auteur avec le diagnostic de tumeur dans le but d'y être opéré.

A l'entrée à l'hôpital, Bielsky constata au milieu de la paupière supérieure gauche, à une distance de 5 millimètres du bord ciliaire, un ulcère gris sale ; dans l'épaisseur de celui-ci l'on reconnaît par la palpation une infiltration de consistance presque cartilagineuse, allant en haut jusqu'à l'arcade sourcilière, en sorte que la paupière supérieure paraît d'un volume plusieurs fois plus grand que celle de l'œil congénère ; cornée indenne. La glande préauriculaire ainsi que sous-maxillaire, gonflées, atteignent le volume d'une noisette. La verge, les glandes de l'aïne et l'anus ne présentent rien d'anormal. A l'hôpital le malade fut traité pendant un mois par des injections de sublimé et grâce à ce traitement, au moment de la sortie de l'hôpital, une cicatrice à peine perceptible témoignait de l'affection antérieure de l'œil. Mais au bout d'une dizaine de jours le malade s'est présenté de nouveau avec des roséoles typiques, une iritis plastique droite et une angine syphilitique secondaire.

ELÉONSKAIA. — *Contribution à l'anatomie du colobome du nerf optique à son entrée dans la sclérotique*, pp. 623-632.

Observation d'une jeune fille de 22 ans présentant des symptômes du tertiarisme sous forme d'ulcères gommeux du pharynx, et souffrant de polynévrite.

Pour ce qui est des yeux l'on note ce qui suit : *O. d.*, microptalmie, colobome de l'iris, cataracte ; *O. g.*, microptalmie, astigmatisme, cataracte polaire postérieure, colobome de l'iris, de la choroïde et du nerf optique. *V. o. d. = 0* ; *os = $\frac{1}{200}$* . La malade se plaint de douleurs de

son œil droit, T + 1. Les douleurs n'ayant pas cessé, l'œil fut énucléé. A l'examen microscopique des coupes colorées d'après v. Gieson, Eléonksaia trouva deux sortes d'altérations : les unes d'origine inflammatoire, les autres dues au développement embryologique abnormal de l'œil.

Celles-là sont : l'atrophie irienne, choroïdienne, la cataracte, les vestiges des synéchies postérieures sur la capsule cristallinienne, la prolifération du tissu conjonctif dans le corps ciliaire et les procès, les productions veruquées de la lame élastique (Drusen, des auteurs allemands) ; celles-ci sont : le colobome de l'iris et de la choroïde, l'absence d'épithélium pigmentaire dans la rétine à l'endroit correspondant au colobome de la choroïde, infiltration de l'épaisseur de la sclérotique et de la gaine externe du nerf optique par la névrogie, les trainées du tissu conjonctif dans le corps vitré, formant la suite immédiate de fibres de la sclérotique, l'absence de limite normale entre la sclérotique et la partie inférieure du trone du nerf optique. Les altérations du nerf optique lui-même, à savoir : l'absence des éléments nerveux dans la partie inférieure de la papille et du trone du nerf optique et leur remplacement par la névrogie et le tissu fibrillaire conjonctif doivent être attribués, d'après Eléonksaia, à une anomalie embryologique et considérés comme un colobome du nerf optique.

LASAREFF. — *A propos de l'origine de la cataracte sénile. De la théorie d'auto-cyclotoxines de Golovine-Röhmer-Frenkel*, pp. 632-669.

De ses expériences, très variées, sur les lapins, auxquels tantôt il injectait du sérum de cataractés, tantôt inoculait une émulsion cristallinienne dans la cavité péritonéale, dans la chambre antérieure et dans le corps vitré, Lasareff tire les conclusions suivantes : 1^o dans le sérum des lapins immunisés on parvient à déceler la présence des précipitines cristalliniennes, mais on ne réussit pas à y découvrir des ambocepteurs cristalliniens ; 2^o dans le sérum des malades cataractés on ne réussit pas non plus à découvrir des ambocepteurs cristalliniens ; 3^o la théorie de Golovine-Röhmer-Frenkel ne trouve pas d'appui dans les expériences de l'auteur ; 4^o se basant sur les expériences *in vitro* avec le chlorure de sodium, l'auteur émet l'opinion qu'on pourra attribuer l'adultération du cristallin au passage exubérant des albuminoïdes solubles à travers la capsule. Plus il passe d'albuminoïdes du cristallin dans le liquide ambiant, plus vite il devient opaque. Il semble que l'état de la capsule, dans la vieillesse, à l'instar des autres tissus de l'organisme, subit un changement physique et peut-être aussi chimique, en sorte qu'elle laisse passer des substances en bien plus grande quantité, que dans les conditions normales de l'osmose dans la jeunesse. La capsule étant blessée, les albuminoïdes solubles du cristallin en sortent encore plus vite : dans les cristallins cataractés, Cohn trouva une diminution des substances albumineuses de 9-10 p. 100.

OBLOFF. — *De l'exophthalmie pulsatile traumatique et son traitement*, pp. 669-681.

L'auteur pratiqua chez son malade la ligature de la veine ophthalmique à son entrée dans l'orbite après une résection temporaire de la paroi postérieure de celle-ci d'après le procédé du professeur Golovine.

Les suites de l'opération furent des plus simples et au douzième jour après l'opération, lorsque le malade quitta l'hôpital pour des causes de famille, l'on nota ce qui suit : ostéome de la paupière inférieure et de la conjonctive, légère diplopie dans les mouvements à gauche (c'est l'œil gauche qui était atteint d'exophthalmie), des bruits de la tête existent encore, mais très faibles et seulement dans l'oreille. Température tout le temps normale. Revu au bout d'un an, le malade se plaignait seulement de bruits dans l'oreille, mais plus faibles qu'avant l'opération.

NOUVELLES

SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'OPHTALMOLOGIE

Congrès de 1913

La prochaine réunion de la Société française d'Ophtalmologie aura lieu le lundi 5 mai, à 8 h. 42 précises du matin, à la Société de Géographie, 184, boulevard Saint-Germain, Paris.

Le rapport de cette année a pour titre : le *Nystagmus*, et sera fait par M. COPPEZ fils, de Bruxelles.

Envoyer *avant le 15 mars au plus tard*, le titre de la communication qu'on désire faire, au docteur DUBOIS DE LAVIGERIE, 23, rue de Madrid.

SOCIÉTÉ D'OPHTALMOLOGIE D'HEIDELBERG

La prochaine réunion de la Société aura lieu les 15, 16 et 17 mai 1913.

Envoyer le titre des communications au secrétaire général, le professeur Wagenmann, à Heidelberg.

Le Gérant : G. STEINHEIL.

Paris. — Imprimerie E. ARRAUT et C^{ie}, 7, rue Bourdaloue